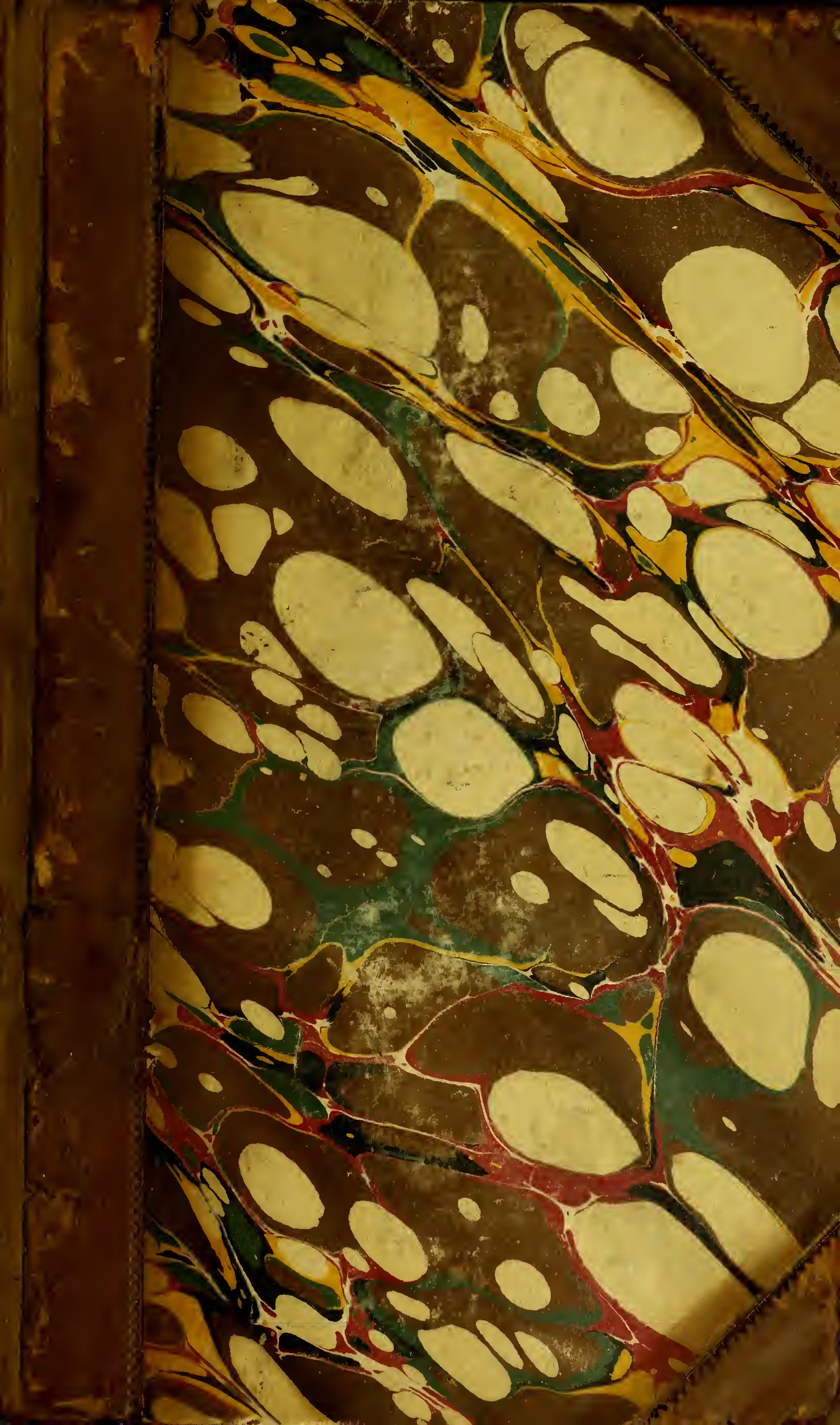




ANATOMIE

GÉNÉRALE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE COSSON,
RUE SAINT-GERMAIN-DES-PRÉS, N. 9.

ANATOMIE GÉNÉRALE

APPLIQUÉE A LA PHYSIOLOGIE ET A LA MÉDECINE ;

PAR XAVIER BICHAT.

NOUVELLE ÉDITION,

CONTENANT LES ADDITIONS PUBLIÉES PRÉCÉDEMMENT

PAR BÉCLARD,

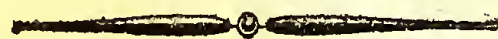
ET AUGMENTÉE D'UN GRAND NOMBRE DE NOTES NOUVELLES

PAR F. BLANDIN,

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL BEAUJON ET DE L'ASILE ROYAL DE LA PROVIDENCE, AGRÉGÉ A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS, PROFESSEUR D'ANATOMIE ET DE CHIRURGIE, ETC.

AVEC PLANCHES EN TAILLE-DOUCE.

TOME DEUXIÈME.



PARIS,

J. S. CHAUDÉ, LIBRAIRE-ÉDITEUR, RUE DE LA HARPE, N° 64.

A MONTPELLIER, CHEZ SÉVALLE.

A BRUXELLES, AU DÉPÔT DE LA LIBRAIRIE MÉDICALE FRANÇAISE.

1830.

ANATOMIE
GÉNÉRALE.

SYSTÈME VASCULAIRE
A SANG ROUGE.



ARTICLE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA CIRCULATION.

Tous les auteurs ont considéré la circulation de la même manière, depuis la célèbre découverte de Harvée. Ils ont divisé en deux cette fonction : l'une a été appelée *la grande circulation*, l'autre *la petite* ou *la pulmonaire* : le cœur, intermédiaire à chacune, est leur centre commun. Mais en présentant sous ce point de vue le cours du sang, il est difficile d'entrevoir tout de suite le but général de son trajet dans nos organes. La manière dont j'expose, dans mes leçons, ce phénomène important de l'économie vivante me paraît infiniment plus propre à en donner une grande idée.

§ Ier. *Division de la Circulation.*

Je divise aussi la circulation en deux; l'une porte le sang des poumons à toutes les parties; l'autre le ramène de toutes les parties aux poumons : la première est la circulation du sang rouge, la seconde celle du sang noir (1).

a. *Circulation du Sang rouge.*

La circulation du sang rouge a son origine dans le système capillaire des poumons, où ce sang prend, par le mélange des principes qu'il puise dans l'air, le caractère particulier qui le distingue du sang noir. De ce système, il passe dans les premières divisions, puis dans les troncs des veines pulmonaires; celles-ci le versent dans l'oreillette gauche du cœur, qui le transmet dans le ventricule, lequel le pousse dans le système artériel : celui-ci le répand dans le système capillaire général, qui peut être considéré vraiment comme le terme de son cours. Le sang rouge est donc con-

---

(1) Il est impossible de contester l'importance, sous certains rapports, de la distinction des deux circulations adoptée par Bichat : toutefois, on doit convenir que cette manière d'envisager les choses offre aussi quelques inconvéniens, inconvéniens grands selon moi, sous le rapport physiologique; mais plus grands encore sous le point de vue anatomique : aussi, en anatomie générale, ne connaît-on plus aujourd'hui, que par les ouvrages de Bichat, les dénominations de systèmes vasculaires à sang rouge et noir. (F. Blandin.)

tinuellement porté du système capillaire du poumon au système capillaire général. Les cavités qui le contiennent sont toutes tapissées d'une membrane continue : cette membrane déployée sur les veines pulmonaires, sur les cavités gauches du cœur et sur tout le système artériel, peut être vraiment considérée comme un canal général et continu, dont l'extérieur est fortifié, aux veines pulmonaires par une membrane lâche, au cœur par un plan charnu, mince pour l'oreillette et épais pour le ventricule, au système artériel par une couche fibreuse d'une nature particulière. Dans ces variétés des organes qui lui sont ainsi ajoutés au dehors, cette membrane reste partout à peu près la même, ainsi que nous le verrons.

b. *Circulation du Sang noir.*

La circulation du sang noir se fait d'une manière inverse à la précédente. Elle a son origine dans le système capillaire général : c'est dans ce système que son sang prend le caractère particulier qui le distingue du précédent; c'est là qu'il renaît pour ainsi dire, probablement par la soustraction des principes aériens qu'il s'était appropriés en terminant sa course au poumon. De ce système capillaire général, il entre dans les veines, lesquelles le transmettent aux cavités droites du cœur, qui l'envoient par l'artère pulmonaire au système capillaire du poumon. Ce système est sa terminaison véritable, comme il est le point de départ du sang rouge. Une membrane générale, par-

tout continue, tapisse tout le trajet du sang noir, et lui forme aussi un canal général et continu, dans lequel il est habituellement porté de toutes les parties dans l'intérieur du poumon. A l'extérieur de ce grand conduit, la nature a placé une membrane lâche dans les veines, des fibres charnues dans le cœur, un tissu fibreux particulier dans l'artère pulmonaire; mais, comme le canal précédent, il reste toujours à peu près uniforme, malgré cette différence des organes auxquels il est joint en dehors. C'est cette membrane générale qui, en se reployant dans les veines, en compose les valvules. Elle concourt à former toutes celles de la portion droite du cœur, dont elle tapisse les cavités, comme la précédente entre dans la composition des valvules de la portion gauche, qui en emprunte la membrane qui la tapisse.

c. *Différence des deux Circulations.*

D'après cette idée générale que je viens de donner des deux circulations, il est évident qu'elles sont parfaitement indépendantes l'une de l'autre, excepté à leur origine et à leur terminaison, où le sang rouge et le sang noir se transforment alternativement l'un en l'autre, et communiquent pour cela par les vaisseaux capillaires. Dans tout leur trajet, ils sont exactement isolés. Quoique les deux portions du cœur soient assemblées en un organe unique, cependant on peut les considérer comme constamment indépendantes dans leur action. Il y a vraiment deux cœurs, l'un à droite, l'autre à

gauche. Tous deux pourraient peut-être aussi bien remplir leurs fonctions, s'ils étaient séparés, qu'étant adossés comme ils le sont. Lors même que le trou ovale reste libre après la naissance, j'ai prouvé ailleurs que telle est la disposition des deux replis entre lesquels il se trouve, que le sang noir ne peut communiquer avec le sang rouge, et que les deux cœurs doivent également être considérés comme indépendans, au moins sous le rapport du cours du sang. Cet isolement entier des deux circulations est un de leurs caractères les plus tranchans : il prouve seul combien le point de vue sous lequel je présente la circulation en général est préférable à celui où on la montre divisée en petite et en grande, lesquelles se confondent et s'identifient évidemment.

D'après ce qui a été dit plus haut, l'origine et la terminaison de chaque circulation se font à deux systèmes capillaires, qui sont pour ainsi dire les deux limites entre lesquels les deux espèces de sang se meuvent. Le poumon répond lui seul, sous ce rapport, à toutes les parties : le système capillaire qu'il renferme est en opposition avec celui de tous les autres organes, à une petite exception près, pour les parties d'où part le sang de la veine porte. Chaque système capillaire est donc en même temps origine et terminaison : le pulmonaire est l'origine de la circulation du sang rouge et la terminaison de celle du sang noir; le général offre au sang rouge sa terminaison, et au sang noir son origine. Observez que c'est encore là un grand caractère qui distingue les deux circulations : en effet,

non-seulement le sang prend un cours opposé à l'endroit où elles finissent et à celui où elles commencent; mais encore sa nature change entièrement, et sous ce rapport les deux systèmes capillaires, pulmonaire et général, nous offrent chacun un des phénomènes les plus importans de l'économie vivante, savoir, le premier la transformation du sang noir en sang rouge, le second celle du sang rouge en sang noir.

La question générale de chacune des deux circulations nous présente donc évidemment trois choses à examiner : 1° l'origine, 2° le trajet, 3° la terminaison de chaque espèce de sang. Dans l'origine et la terminaison, il y a, d'une part, les phénomènes mécaniques de la circulation, d'une autre part, les phénomènes de la transformation du sang; dans le trajet du cours de ce fluide, il n'y a que les phénomènes mécaniques de la circulation à observer.

d. *Phénomènes mécaniques généraux des deux Circulations.*

En examinant ces phénomènes d'une manière générale, on voit, 1° que le sang rouge, partant du poumon, va en se réunissant en colonnes d'autant plus considérables et moins nombreuses qu'il approche plus des cavités du cœur; que c'est dans ces cavités qu'il est en masses plus grandes, et que, depuis elles jusqu'au système capillaire général, il va toujours en se divisant en colonnes plus petites; 2° que le sang noir, partant du système capillaire

général, va aussi en se réunissant successivement en colonnes d'autant plus grosses et plus rares qu'il approche plus des cavités droites du cœur, que ces cavités sont la partie du grand canal où il circule, qui le contient en plus grandes masses, et que, depuis elles jusqu'au cœur, il se divise successivement en colonnes plus petites.

Les deux sangs circulent donc, des deux côtés, en filets d'autant plus petits qu'ils sont plus loin du cœur; et ils sont en colonnes d'autant plus grosses qu'ils s'en trouvent plus voisins. Représentez-vous, pour chacune des deux circulations, deux arbres adossés par leur tronc, et envoyant leurs branches l'un dans les poumons, l'autre dans toutes les parties. Chacune des deux parties du cœur est entre ces troncs, qu'elle sert pour ainsi dire à unir pour n'en faire que le même canal général dont nous avons parlé.

Les auteurs considèrent communément les artères et les veines comme formant chacune par leur assemblage, un cône général dont la base est à toutes les parties et le sommet au cœur. Cette manière de les envisager vient de ce que la somme des rameaux est plus considérable en diamètre que les troncs dont ils naissent: or, en adoptant cette idée, il est évident que chaque moitié du cœur est au sommet de deux cônes qui sans lui s'adosseraient. Les veines pulmonaires représentent l'un, et l'aorte l'autre pour le sang rouge; pour le sang noir, ce sont d'une part les veines caves et coronaire, de l'autre l'artère pulmonaire, qui forment les deux cônes. Dans chaque circulation, l'un de ces cônes est remarquable par

son peu d'étendue, c'est celui du poumon; l'autre par son grand trajet, c'est celui de toutes les parties.

Placés entre ces deux cônes, chaque partie du cœur doit être considérée comme un agent d'impulsion qui précipite le cours du sang, d'une part vers toutes les parties, de l'autre vers le poumon. En effet, si dans chaque circulation ces deux cônes s'abouchaient par leur sommet, il est évident que les parois des vaisseaux qui les composent seraient insuffisantes pour entretenir le mouvement, de la base de l'un d'eux à la base de l'autre, c'est-à-dire du système capillaire général à celui du poumon, et réciproquement de celui du poumon au général. En effet, le trajet est manifestement trop long, et les forces vitales des parois vasculaires sont trop peu actives pour que cet effet ait lieu: de là la nécessité du cœur.

Cette conséquence en amène une autre que voici. Comme le sang rouge a bien plus de trajet à parcourir du cœur au système capillaire général que le sang noir n'en a du cœur au système capillaire pulmonaire, il fallait que la portion de cet organe appartenant à la première espèce de sang fût douée d'une force plus considérable que celle destinée à entretenir le mouvement de la seconde. La nature a rempli ce but en composant le ventricule à sang rouge d'un nombre de fibres bien supérieur à celui des fibres du ventricule à sang noir. Quant aux oreillettes, comme elles ne font que recevoir le sang et le transmettre dans les ventricules, qui forment pour ainsi dire corps avec elles, leur épaisseur est à peu près uniforme.

D'après cela, on voit, 1° que le rôle que le cœur joue dans l'une et l'autre circulations est absolument relatif aux phénomènes mécaniques du cours du sang, et que, s'il a quelque influence sur sa composition, ce ne peut être que par le mouvement intestin qu'il lui communique; 2° que si le trajet des deux circulations, à sang noir et à sang rouge, était moindre, elles pourraient se passer de cet agent d'impulsion intermédiaire. C'est précisément ce qui arrive dans le système à sang noir abdominal, dont les deux arbres, distribuant leurs branches, l'un dans les viscères gastriques, l'autre dans le foie, se réunissent par leur tronc dans ce qu'on appelle le sinus de la veine-porte, lequel occupe précisément la place du cœur dans le grand système à sang noir et dans celui à sang rouge.

Il est donc possible de concevoir, 1° comment le cœur peut manquer, comme on en a quelques exemples, dans lesquels les deux grands systèmes circulatoires ressemblaient, jusqu'à un certain point, à l'abdominal; 2° comment le sang peut osciller d'un système capillaire à l'autre pendant un temps encore très-long, quoique le cœur, malade, affaibli, désorganisé même en partie, ne puisse presque plus activer le cours de ce fluide; 3° comment, cet organe ayant entièrement suspendu son battement dans la syncope, dans l'asphyxie, etc., il y a encore une oscillation, une progression réelle du sang d'un système capillaire à l'autre, puisque, si on ouvre une artère ou une veine, il coule encore un peu par l'ouverture. Certainement cette oscillation est très-faible; elle ne saurait même durer long-temps;

mais on ne peut disconvenir qu'elle ne puisse exister sans l'influence du cœur; puisque le sang noir est bien porté, sans agent d'impulsion, des intestins au foie: d'où il résulte que la cessation du battement du cœur n'est pas une preuve de l'immobilité du sang, comme quelques auteurs l'ont prétendu. 4°. On sait que, dans plusieurs animaux des dernières classes, le cœur n'existe pas, quoiqu'il y ait des vaisseaux distincts et des fluides circulans.

L'importance du rôle que le cœur joue dans l'économie animale n'est relative qu'à l'impulsion générale qu'il communique à tous les organes, qu'à l'excitation habituelle dans laquelle il les entretient par cette impulsion. Ce n'est pas lui qui leur envoie les matériaux de la sécrétion, des exhalations et de la nutrition; il ne fait, sous ce rapport, que leur transmettre ce que lui-même reçoit du poumon.

§ II. *Réflexions sur les Usages généraux de la Circulation.*

Ceci nous mène à quelques réflexions sur les différences générales des usages des deux circulations, différences qui établissent bien la nécessité de présenter la fonction unique qui en résulte sous le point de vue sous lequel je l'ai indiquée, et non sous celui en usage dans les traités de physiologie. Voici ces différences.

a. *Usages généraux de la Circulation à sang rouge.*

C'est la circulation à sang rouge qui fournit uni-

quement la matière des sécrétions, excepté celle de la bile, fluide qui cependant mérite un examen ultérieur. C'est dans cette circulation que les exhalans séreux, cellulaires, cutanés, médullaires, etc., puisent les fluides qu'ils transmettent sur leur surface respective. Tous les vaisseaux qui portent la matière de la nutrition des organes sont aussi continus aux artères, et par conséquent leurs fluides proviennent du sang rouge. Dans les organes mêmes auxquels le sang noir aborde, comme dans le poumon et dans le foie, il y a des vaisseaux à sang rouge manifestement destinés à la nutrition. C'est le sang rouge qui communique aux organes de tout le corps cette secousse générale nécessaire à leurs fonctions, secousse si manifeste au cerveau. La circulation à sang rouge est donc la plus importante, celle d'où dérivent les grands phénomènes de l'économie.

b. *Usages généraux de la Circulation à sang noir.*

La circulation à sang noir, au contraire, étrangère à toutes les fonctions, ne semble destinée, pour ainsi dire, qu'à réparer les pertes que le sang a faites dans la précédente. Remarquez, en effet, qu'une partie considérable du sang rouge est dépensée pour les exhalations, les sécrétions et la nutrition. Les principes qu'il avait empruntés dans le poumon et qui lui donnaient une couleur rutilante, ont été laissés dans le système capillaire général. Il faut donc que le sang noir reçoive ce que l'autre a perdu: or, une foule de substances sont versées dans le grand canal qui le contient. Ces

substances sont intérieures ou extérieures : 1°. Les gros troncs des absorbans versent continuellement la lymphe du tissu cellulaire et des surfaces séreuses, le résidu de la nutrition de tous les organes, la graisse, la synovie et la moelle surabondantes. Tout ce qui du dedans doit être rejeté au dehors est préliminairement versé dans le sang noir. 2°. Tout ce qui entre du dehors au dedans est aussi reçu par lui : le chyle, produit de la digestion, est d'abord constamment porté dans le canal général, où il circule; en second lieu, c'est à lui que se mêlent les substances aériennes qui traversent le poumon dans l'acte respiratoire; enfin, quand il se fait des absorptions cutanées ou muqueuses, le sang noir est toujours le premier qui en reçoit le produit.

Il résulte de là que la circulation à sang noir est, pour ainsi dire, un réservoir général où est versé en premier lieu tout ce qui doit sortir du corps, ou tout ce qui y entre.

Sous ce dernier rapport, elle joue un rôle essentiel dans les maladies: en effet, il est hors de doute, 1° que des substances nuisibles peuvent s'introduire avec le chyle dans l'économie, et y produire des ravages plus ou moins marqués en circulant avec nos humeurs. Pour cela, il suffit que la sensibilité organique des vaisseaux chyleux change : alors ils admettent ce qu'auparavant ils rejetaient, comme, par des changemens de leur sensibilité organique, les glandes séparent souvent des fluides qui leur sont ordinairement étrangers. 2°. Nous prouverons, à l'article du système cutané, que sou-

vent il est le siége de l'absorption de substances délétères. 3°. On ne saurait douter qu'outre les principes qui colorent le sang, souvent il ne passe à travers le poumon des miasmes délétères qui causent des maladies, comme l'ont prouvé d'ailleurs mes expériences sur l'asphyxie. Les intestins, le poumon et la peau sont donc une triple porte ouverte, dans beaucoup de cas, aux diverses causes morbifiques : or, ces causes, qui entrent ainsi dans l'économie, sont toutes en premier lieu reçues dans le sang noir ; ce n'est qu'en second lieu qu'elles passent dans le sang rouge.

Une preuve manifeste de cette assertion, c'est qu'on produit des phénomènes exactement analogues à ceux qui en résultent, en versant artificiellement dans le sang noir ces substances qui s'introduisent par les voies naturelles : ainsi une infusion purgative, émétique, etc., faite dans les veines, occasione des évacuations alvines et des vomissemens, comme lorsque les substances de cette infusion sont introduites par la peau en frictions. Les expériences d'une foule de physiologistes ne laissent aucun doute à cet égard. Je me suis convaincu qu'il est possible de donner aux animaux des maladies artificielles en faisant circuler avec leur sang diverses substances infusées par les veines. Je parlerai de ces essais à l'article du système glanduleux. Il me suffit de les énoncer ici pour établir que le sang noir est un réservoir général où une foule de substances peuvent aborder, soit naturellement, soit accidentellement, et troubler ensuite les fonctions en passant dans tout le torrent circula-

toire. On a exagéré sans doute la médecine humorale, mais elle a des fondemens réels; et, dans une foule de cas, on ne peut disconvenir que tout doit se rapporter aux vices des humeurs (1).

Concluons de tout ce qui vient d'être dit jusqu'ici, 1° que le rôle essentiel que joue la circulation du sang noir dans l'économie est de pénétrer ce sang de différentes substances nouvelles; 2° que celui du système à sang rouge est de dépenser, au contraire, les principes qui le constituent. L'un va toujours en s'accroissant, l'autre toujours en diminuant: donner est l'attribut du premier; recevoir, celui du second. Cet aperçu, qui est de toute vérité, et qui est fondé sur la plus simple observation, me paraît grand et bien propre à établir encore une démarcation sensible entre les deux divisions que j'ai adoptées pour la circulation générale.

La santé suppose un équilibre parfait entre les pertes qu'éprouve le sang rouge et les recouvremens que fait le sang noir. Toutes les fois que cet équilibre est rompu, il y a maladie: si le sang noir reçoit plus que le rouge ne dépense, la pléthore

(1) Ceux qui arguent des opinions de Bichat pour établir en médecine le solidisme exclusif, n'ont certainement point consulté ce passage de l'*Anatomie générale*. Ce n'est point le seul, au reste, dans lequel ce physiologiste profond cite des faits en faveur d'une doctrine, autrefois généralement professée, que de nos jours on avait presque complétement rejetée dans l'oubli, et qui reparaît aujourd'hui plus pure, plus vraie, et moins exclusive que jamais. (F. BLANDIN.)

survient; ce qu'on nomme appauvrissement des humeurs se manifeste quand il sort du sang rouge plus de substances qu'il n'en entre dans le sang noir.

Voilà, je crois, assez d'attributs caractéristiques des deux grandes divisions de la circulation générale, pour justifier le point de vue, étranger aux autres auteurs, sous lequel je présente cette importante fonction de l'économie animale.

ARTICLE II (1).

SITUATION, FORMES, DISPOSITION GÉNÉRALE DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

D'après l'idée générale que nous avons donnée de l'un et l'autre systèmes vasculaires, voici celle

---

(1) Avant d'entrer dans l'examen particulier de l'une des grandes divisions du système vasculaire, Bichat aurait pu, s'élevant à des idées plus générales, montrer les analogies frappantes qui rapprochent tous les canaux circulatoires, sous les rapports des formes extérieures et intérieures et de la disposition relative, et sous ceux de la structure, du développement embryonnaire, etc. Sous ce dernier point de vue surtout les vaisseaux offrent des conditions très-remarquables et fort curieuses à bien connaître, qui ont échappé à Bichat, et que l'on a mieux étudiées depuis lui. On sait, en effet, que les vaisseaux se présentent d'abord sous l'apparence de petites vésicules incolores, arrondies et séparées les unes des autres; que plus tard ces vésicules s'allongent, deviennent rameuses et se réunissent entre elles, ce qui donne naissance à un réseau très-compliqué; que ces vaisseaux rudimentaires n'ont point d'abord de parois véri-

que l'on doit se former de la position de celui à sang rouge dans l'économie animale.

1°. Le système capillaire du poumon donne naissance à une foule de ramuscules, qui se réunissent bientôt en rameaux, puis en branches, et enfin en quatre gros troncs; deux pour chaque poumon. Ces troncs viennent s'ouvrir dans l'oreillette gauche,

---

tables, ou n'en ont que d'incolores, et que le sang ne les pénètre pas dans les premiers momens de leur apparition au sein des organes. Le développement des vaisseaux est une des parties les plus curieuses de l'*organogénésie*. On peut l'observer, non-seulement pendant la période embryonnaire de la vie, mais aussi après la naissance, dans les cicatrices, ou dans ces productions pseudo-membraneuses dont un des plus curieux caractères est sans contredit celui de leur organisation spontanée et de leur greffement, si l'on peut s'exprimer ainsi, sur la surface qui leur a donné naissance, à peu près comme on voit l'œuf, chez les animaux vivipares, se greffer dans un point des voies génitales de la femelle. Dans l'état actuel de la science, il me paraît impossible de ne pas admettre une véritable production vasculaire dans les cicatrices et les pseudo-membranes que j'ai citées. Quant à l'opinion professée par plusieurs savans distingués, que dans ces circonstances il n'y a pas réellement génération vasculaire, mais seulement prolongement, ou végétation de vaisseaux voisins, il est clair que cette objection ne s'adresse qu'au mode de génération, mais nullement, comme le croient quelques personnes, à la génération elle-même, qui par là reste avouée. Au reste, pour décider la question, je renvoie complétement à l'observation; et je rappelle que d'une part des caillots ont été trouvés à demi organisés dans l'intérieur des vaisseaux, et que de l'autre des vaisseaux bien évidens, pleins même d'un fluide sanguin, ont été aperçus dans des pseudo-membranes trouvées tout-à-fait libres dans des cavités séreuses. Je conserve une production de ce genre, injectée au mercure par Bogros, qui l'avait rencontrée dans l'abdomen. (F. Blandin.)

vers sa paroi supérieure. 2°. Celle-ci, distincte de la droite par le nombre moins considérable de ses colonnes charnues, par sa moindre capacité, par le prolongement plus grand de son appendice, qui est plus étroite que celle de l'autre, etc., communique, par une ouverture ovalaire garnie de valvules, avec le ventricule gauche, que l'épaisseur de ses parois, la disposition de ses colonnes charnues, etc., distinguent du droit. 3°. De ce ventricule part, en se recourbant, l'artère aorte, tronc commun d'où naissent tous ceux qui vont porter le sang rouge dans toutes les parties, où ils aboutissent au système capillaire général.

Le premier arbre du système à sang rouge, le tronc du second, et le cœur qui sert à les unir, se trouvent donc concentrés dans la cavité pectorale; tandis que les branches de ce second tronc sont répandues parmi tous les organes de l'économie, et jusqu'à toutes ses extrémités.

C'est à peu près entre le tiers supérieur du corps et son tiers inférieur, que se trouve l'agent d'impulsion du sang rouge, le cœur. Cette position n'est pas indifférente: elle met sous une influence plus immédiate de ce viscère les parties supérieures, la tête spécialement, dont tous les organes, et surtout le cerveau, exigent inévitablement une excitation habituelle très-vive de la part du sang, pour entretenir leurs fonctions en activité permanente. Aussi remarquez que, dans la gangrène sénile, et dans les autres affections qui dépendent de ce que le sang n'est point poussé avec assez de force à toutes les parties, c'est l'extrémité du pied qui s'af-

fecte la première, et que la tête et les mains ne deviennent que plus tard le siége de la mortification. En général, il y a une foule de différences entre les phénomènes qui se passent dans les parties supérieures, et ceux qui ont lieu dans les inférieures. Nous verrons, dans le système dermoïde, que la portion du système capillaire général qui appartient aux premières est infiniment plus susceptible de se pénétrer de sang que la portion appartenant aux parties inférieures, comme le prouvent l'asphyxie, l'apoplexie, la submersion, les diverses éruptions cutanées, les injections même, qui, dans les jeunes sujets, noircissent plutôt la face que les parties inférieures : or, cette différence tient manifestement au rapport de position des parties supérieures et inférieures avec le cœur.

Nous n'avons point de considérations générales à présenter ici sur le premier arbre ni sur l'agent d'impulsion de la circulation à sang rouge. En effet, les considérations appartenant au poumon et au cœur seront exposées dans l'*Anatomie descriptive*. C'est donc spécialement le second arbre, ou l'arbre artériel, dont les formes vont nous occuper. Il faut, dans cet article, en examiner successivement l'origine, le trajet et la terminaison.

§ Ier. *Origine des Artères.*

Cet article comprend l'origine de l'aorte au ventricule gauche, celle des troncs qui en naissent, puis celle des branches, rameaux et ramuscules qui partent les uns des autres.

a. *Origine de l'Aorte.*

La plupart des auteurs ont décrit d'une manière inexacte le mode d'union de ce gros tronc artériel avec le cœur. Voici ce mode : la membrane interne du cœur à sang rouge, après avoir tapissé son ventricule, s'approche de l'ouverture aortique, s'y engage, forme en se repliant les trois valvules semilunaires, et se prolongeant ensuite dans l'artère, la revêt dans toute son étendue. C'est cette membrane interne qui est le seul mode d'union de l'artère avec le cœur. La membrane propre ou fibreuse ne s'identifie point avec les fibres de celui-ci. Son extrémité est découpée en trois festons demicirculaires, lesquels correspondent à chacune des valvules sigmoïdes qu'ils soutiennent. Ces festons ne vont point jusqu'aux fibres charnues : il y a entre eux et elles un intervalle de deux ou trois lignes que la membrane interne bouche seule. Entre eux et par conséquent entre les valvules, on aperçoit trois petits espaces triangulaires vides, et que la membrane remplit aussi. Pour bien distinguer cette structure, il faut disséquer exactement l'origine de l'aorte en dehors, et la bien dépouiller du tissu graisseux qui l'environne. Alors, en fendant cette artère et le ventricule, et en examinant contre le jour la réunion de l'une avec l'autre, après avoir préliminairement enlevé les valvules, on distingue très-bien, par la transparence de la membrane interne et l'opacité des trois festons qui commencent l'aorte, la disposition que je viens d'indi-

quer. Il suit de là que, si, l'artère étant exactement disséquée à l'extérieur, on vient à détacher de bas en haut la membrane interne qui forme le grand canal de la circulation à sang rouge, l'artère se sépare entièrement du cœur. Cet isolement entier des fibres aortiques d'avec celles du cœur serait déjà une forte présomption pour penser que leur nature n'est pas la même, si une foule d'autres considérations ne l'établissaient de la manière la plus évidente.

b. *Origine des Troncs, des Branches, des Rameaux, etc.*

Ainsi née du ventricule gauche, l'aorte se divise presque aussitôt en deux portions, l'une ascendante, qui va gagner le cou, la tête et les membres supérieurs; l'autre descendante, qui se porte à la poitrine, au bas-ventre et aux membres inférieurs (1). La première, subdivisée tout de suite en quatre troncs principaux, diffère sous ce rapport de la seconde, qui forme un tronc long-temps unique. Celle-ci, devant parcourir un trajet beaucoup plus long que l'autre, conserve plus efficacement, par cette disposition, toute la somme de mouvement qui est imprimée au sang par le cœur; ce qui n'empêche pas cependant que, vu la moindre di-

(1) La division de l'aorte en deux branches, l'une ascendante et l'autre descendante, est normale chez la plupart des animaux mammifères: mais chez l'homme, cette disposi ion constitue une variété; aussi est-ce par un véritable oubli que Bichat a laissé le contraire se glisser ici. (F. BLANDIN.)

stance, l'impulsion ne soit plus vivement ressentie par les organes supérieurs que par les inférieurs, comme je l'ai dit plus haut. A la partie supérieure du bassin, l'aorte se divise en deux troncs secondaires. Bientôt après, les subdivisons commencent sous le nom de *branches*, et se multiplient ensuite sous celui de *rameaux*, *ramuscules*, etc.

Les anatomistes mathématiciens ont exagéré le nombre des subdivisions artérielles. Plusieurs l'ont porté à cent pour une seule artère : Haller l'a réduit à vingt, et même à moins. Pour s'assurer sur ce point de ce qui est dans la nature, il faut prendre les artères à leur origine et suivre leur cours sous une membrane séreuse, sous le péritoine, par exemple, où elles sont partout très-apparentes : on ne voit point alors que les subdivisions surpassent le nombre fixé par Haller; je m'en suis souvent assuré. Au reste, l'inspection d'un animal vivant dont l'abdomen est ouvert est presque le seul moyen que l'on puisse employer ici sans crainte d'erreur. Trop grossières en effet, les injections ne remplissent pas tous les ramuscules: trop fines, elles peuvent passer dans les vaisseaux exhalans, et communiquer à toute la surface séreuse une couleur qui ne lui est point naturelle. Il est presque impossible d'atteindre, avec les injections, le point précis de la circulation naturelle. Pour vous en convaincre, injectez un chien, et ouvrez l'abdomen d'un autre de même taille : vous verrez constamment dans l'un plus ou moins de vaisseaux injectés que l'autre n'en présente de pleins de sang. J'ai fait souvent cette expérience dans le

temps où je m'occupais à démontrer l'insuffisance des injections, soit fines, soit grossières, pour connaître la quantité de sang d'une partie quelconque.

En se divisant, les artères forment entre elles des angles très-variables. Tantôt droits, comme aux intercostales moyennes, tantôt obtus (1), ce qui est plus rare, comme aux intercostales supérieures, ils sont le plus souvent aigus, particulièrement aux membres. La naissance de l'artère spermatique offre l'extrême de ce dernier mode d'origine.

On remarque en général que, partout où il y a deux divisions, l'une est plus volumineuse: elle suit la direction primitive du tronc principal, dont l'autre s'écarte plus ou moins. A l'intérieur, une saillie formée par le repli de la membrane interne de l'artère correspond à l'angle rentrant externe, et, rompant la colonne de sang, favorise le changement de son cours. Cette saillie présente une disposition très-variable et qui dépend de l'angle d'origine. 1°. Si cet angle est droit, elle a une dispo-

(1) Il ne faut pas toujours juger de l'angle d'origine des vaisseaux, et des artères en particulier, par la direction relative au tronc générateur que présentent à quelque distance de leur origine quelques-uns d'entre eux. Certaines branches, en effet, nées sous un angle extrêmement aigu, restent pendant quelque temps accolées au tronc qui les a produites, et marchent d'abord presque parallèlement à lui, tandis qu'après un très-court trajet elles se relèvent sous des angles beaucoup plus ouverts. Plusieurs intercostales fournissent des exemples de cette disposition, dont on conçoit l'importance pour la circulation.

(F. Blandin.)

sition circulaire et se trouve également prononcée dans toute la circonférence. 2°. Si l'angle est aigu, comme à la mésentérique, alors cette saillie est très-prononcée entre la branche qui naît et la continuation du tronc; elle forme même une espèce d'éperon demi-circulaire: mais, entre le tronc lui-même et la branche qui en naît, à la réunion desquels est un angle obtus, cette saillie est peu marquée. Plus cet angle est obtus, et plus par conséquent l'opposé est aigu, moins cette seconde saillie est sensible: elle a comme l'autre une forme demi-circulaire; elle fait, en se réunissant avec elle, un cercle entier qui est oblique, de manière que la portion qu'elle représente est plus près du cœur que celle qui est représentée par l'autre saillie. 3°. Si l'angle d'origine est aigu, et par conséquent si celui formé par la branche avec la continuation du tronc est obtus, les choses sont disposées d'une manière inverse: il y a, à l'embouchure de l'artère, un cercle oblique dont la moitié saillante est plus près du cœur et l'autre moitié plus éloignée.

L'origine des troncs artériels est, en général, assez constante; mais celle des branches est tellement variable, qu'à peine deux sujets offrent-ils sous ce rapport la même disposition. Prenez, par exemple, l'hypogastrique: il serait impossible de vous former la moindre idée de ses branches, si, négligeant la manière dont elles se séparent les unes des autres, vous n'aviez pas uniquement égard à leur trajet et à leur distribution pour vous en former une idée. Ces variétés sans nombre dans les formes sont un caractère remarquable de la vie organique, à laquelle

les artères appartiennent. Il faut placer ce caractère à côté de l'irrégularité constante des artères. Leur distribution générale ne présente aucune symétrie, comme la distribution des nerfs de la vie animale: celles même des membres qui se correspondent diffèrent fréquemment par le mode d'origine et le trajet de leurs branches.

Les branches, les rameaux, etc., naissent à des distances très-rapprochées les unes des autres. Il n'y a guère que l'artère carotide, l'iliaque primitive, etc., qui parcourent un trajet un peu long sans rien fournir. Aussi les expériences où il est nécessaire d'introduire des tubes dans les artères, de les ouvrir, etc., ne peuvent guère se pratiquer que sur la première de ces artères, les autres s'y refusant presque toujours, à cause des divisions qui en naissent et qui empêchent de les soulever dans une étendue un peu considérable.

L'origine des troncs, des branches, des rameaux et ramuscules artériels, ne se fait point d'une manière graduée et nécessairement successive. Ainsi des rameaux, des ramuscules même, naissent également et des troncs et des branches; par exemple, les artères bronchiques, thymiques, etc., partent de l'aorte, et cependant elles n'ont pas un volume aussi considérable que la plupart des divisions de la tibiale, laquelle n'est elle-même qu'une troisième division de l'aorte.

§ II. *Trajet des Artères.*

Dans leur trajet, les artères présentent des différences, suivant qu'on observe les troncs, les branches ou les rameaux.

a. *Trajet des Troncs et des Branches.*

Les troncs sont les premières divisions continues aux deux grandes portions de l'aorte : telles sont, en haut, les carotides internes et les externes, les sous-clavières, etc. ; en bas, les iliaques, les hypogastriques, etc. En général, ils sont logés dans des intervalles larges, fort celluleux, comme dans l'aîne, l'aisselle, le cou, les côtés du bassin, etc. En se divisant, ils forment les branches, que reçoivent des intervalles moins considérables, plus étroits, et qui sont par conséquent plus immédiatement exposées à l'influence des organes voisins. Les uns et les autres se trouvent recouverts presque par tout par une épaisseur de parties qui les met à l'abri des lésions extérieures (1). Outre cet abri

---

(1) De plus, les artères sont presque partout situées dans le sens de la flexion des articulations. Ainsi l'aorte est-elle placée dans presque tout son trajet au-devant de la colonne vertébrale. Ainsi les carotides, à la partie antérieure du cou, les iliaques au-devant du bassin, les sous-clavières en dedans de l'épaule, occupent-elles toutes le côté vers lequel les mouvemens sont le plus étendus. Cela devient encore plus marqué dans les membres. On voit, aux inférieurs, l'artère crurale d'abord située en avant de l'articulation ilio-fémorale, c'est-à-dire dans le sens de la flexion de cette articulation, se contourner en dedans et en arrière à sa partie inférieure, et

que les parties voisines, et particulièrement les muscles, leur fournissent, elles y accélèrent encore la circulation du sang par leur action, et réciproquement le mouvement des troncs artériels imprime aux organes voisins et même à tout le membre un mouvement sensible, une secousse qui en entretient l'énergie vitale. Cette secousse, souvent difficile à observer, devient quelquefois très-sensible à la plus simple inspection : lorsqu'on appuie le coude sur une table, et qu'on tient à la main un corps d'une certaine longueur, on voit son extré-

---

conserver le même rapport avec l'articulation du genou. Le pied semble d'abord faire exception ; mais cette exception n'est qu'apparente, ce qu'on appelle *extension* dans cette partie étant réellement le sens de la flexion, si on la compare à la main ; c'est d'ailleurs le sens du mouvement le plus étendu. Au reste, c'est dans l'anatomie descriptive qu'il faut voir jusqu'à quel point tout, aux environs d'une artère, s'accorde pour la protéger efficacement contre les lésions qui pourraient altérer sa structure. La disposition qui nous occupe concourt évidemment à ce but, comme l'a très-bien vu Sœmmering. Sans elle, les artères seraient à chaque instant exposées à des tiraillemens qui, en les allongeant outre mesure, auraient le double inconvénient de gêner la circulation du sang dans leur intérieur, et de produire dans leur tissu, d'ailleurs peu extensible, des ruptures inévitables. Cette situation des artères a encore un autre avantage : il en résulte que, dans la flexion, elles deviennent beaucoup moins accessibles aux atteintes extérieures ; ce qui, en divers endroits, remédie jusqu'à un certain point à leur position superficielle.

Dans les intervalles des articulations, les artères des membres occupent en général leur côté interne, moins en butte que les autres à l'action des puissances extérieures, surtout lorsque le membre est porté dans l'adduction. (Béclard.)

mité vaciller, s'élever et s'abaisser un peu à chaque pulsation; si l'on croise les jambes préliminairement fléchies sur les cuisses, on remarque un soulèvement spontané dans celle qui est soutenue. Ici se rapporte aussi le mouvement cérébral, celui qui est communiqué aux tumeurs qui se trouvent situées sur le trajet d'une grosse artère, etc., etc.

Les troncs et les branches sont accompagnés de veines, et environnés, en général, de beaucoup de graisse, circonstance qui a paru favorable à l'opinion de ceux qui regardent ce fluide comme exhalé par les porosités des artères. Nous avons dit (t. 1, pag. 81) ce qu'il faut penser de cette opinion.

La direction varie dans les troncs et les branches. Ordinairement droite dans les troncs, comme dans les carotides, les iliaques primitives et abdominales, elle rend la circulation moins sensible. Lorsque ces troncs sont mis à nu sur un animal vivant, on n'y voit en effet aucune espèce de locomotion, comme là où les courbures sont très-marquées. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle pour la direction des troncs : la crosse de l'aorte en est un exemple, comme encore la carotide interne, qui offre de nombreuses courbures, qu'on croit faussement (1) nécessaires pour que le choc du sang

(1) On ne saurait assurément refuser une destination toute particulière aux courbures multipliées des artères cérébrales avant leur entrée dans le crâne; et, bien plus, il est difficile de soutenir avec Bichat que cette disposition ne soit en rapport avec la modération du choc du sang artériel sur la pulpe délicate des centres nerveux. Au reste, comme on le verra plus bas, cette idée

ne produise point de dérangement dans la substance délicate du cerveau. Plus flexueuse dans les branches, cette direction donne lieu à la locomotion artérielle, qui constitue presque exclusivement le pouls, selon beaucoup de médecins.

b. *Trajet des Rameaux, Ramuscules, etc.*

Tandis que les troncs occupent les grands intervalles que plusieurs organes laissent entre eux, que les branches se logent dans les intervalles plus étroits qui séparent deux organes particuliers*, les rameaux se trouvent placés dans l'intérieur de ces mêmes organes, sans cependant entrer dans leur structure intime. Ainsi, aux muscles, ils sont interposés entre les fibres; au cerveau, dans les circonvolutions; aux glandes, entre les lobes qui les forment, etc. Par eux, un mouvement intestin communiqué à tout l'organe facilite ses fonctions,

---

de Bichat est une conséquence de sa manière de voir, relativement à l'influence générale des flexuosités vasculaires dans la circulation, manière de voir très-contestable, à mon avis. On peut apporter en preuve du rallentissement causé dans la circulation cérébrale par les courbures des artères carotides et vertébrales, plusieurs faits empruntés à l'anatomie des animaux : par exemple, 1° l'augmentation de ces courbures dans les animaux qui marchent sur quatre pieds, augmentation nécessitée par la position souvent déclive de la tête, et par l'abord plus rapide du sang, qui en serait la conséquence ; 2° cette décomposition et recomposition de l'artère carotide, qui existe chez la plupart des animaux carnassiers, et qui constitue le *rete mirabile* des auteurs.

(F. BLANDIN.)

en entretenant son activité partielle, comme le mouvement dont je parlais plus haut entretient l'activité générale de la partie. Au reste, la cessation subite de la vie, quand le sang cesse d'ébranler le cerveau, prouve l'immédiate connexion qu'a ce mouvement intestin avec son énergie. Aussi remarque-t-on que la vie est bien plus active partout où les artères sont très-multipliées, comme aux muscles, à la peau, aux surfaces muqueuses, etc.; tandis qu'au contraire ses phénomènes sont moins forts et plus obscurs dans les organes peu vasculeux, comme dans les tendons, les cartilages, les os et les autres parties blanches.

Dans les rameaux, les flexuosités sont beaucoup plus marquées que dans les branches. Les injections les rendent fort sensibles, surtout au cerveau; mais comme elles dépendent principalement du tissu cellulaire, elles disparaissent en partie si on en isole le vaisseau de toutes parts. Ces flexuosités diminuent-elles la rapidité de la circulation, et la rectitude des artères augmente-t-elle cette rapidité autant que le disent les physiologistes ? Je crois qu'on a exagéré les effets de la direction des artères. En voici les preuves : 1°. Si, sur des animaux vivans, on met à découvert les organes creux, comme l'estomac, les intestins, etc., alternativement dans l'état de plénitude et dans celui de vacuité, j'ai remarqué que la circulation est presque également rapide dans l'un et dans l'autre cas, quoique cependant la plénitude rende presque droits les vaisseaux de ces organes, et que la vacuité, en les forçant à se replier, augmente leurs

courbures. 2°. J'ai ouvert l'artère carotide d'un chien, et après avoir observé la force du jet sanguin, les deux côtés de la poitrine ont été intéressés : aussitôt les poumons se sont affaissés et par conséquent les flexuosités de leurs vaisseaux ont augmenté. Malgré cela aucune diminution dans la force avec laquelle le sang s'échappait de l'artère, après avoir traversé le poumon, n'a été sensible sur-le-champ : ce n'est que peu à peu que le jet s'est ralenti par l'influence de causes qu'il n'est pas de mon objet d'examiner. 3°. Si, chez un autre animal, une artère étant ouverte, on ouvre aussi la trachée-artère, et qu'avec une seringue adaptée à l'ouverture on pompe subitement tout l'air que contient le poumon, cet organe est réduit tout à coup à un très-petit volume : les vaisseaux doivent donc être tout à coup très-repliés sur eux-mêmes ; et cependant j'ai observé que, dans ce cas, le sang sort de l'artère ouverte avec autant de force qu'auparavant, pendant un temps encore assez long. 4°. Enfin, après avoir ouvert l'abdomen d'un animal vivant, j'ai alternativement plissé et étendu le mésentère, dont plusieurs artères avaient été préliminairement ouvertes : aucune différence n'a été sensible pour le jet sanguin dans l'un ou l'autre cas (1).

---

(1) A toutes ces raisons alléguées par Bichat pour établir que les courbures des artères ne retardent pas le cours du sang dans ces vaisseaux, on n'a qu'une seule objection à faire, mais elle est capitale. Comment Bichat s'assurait-il que, dans les diverses conditions, indiquées l'impulsion du sang n'était pas ralentie ? Il

Concluons de toutes ces expériences, que l'influence de la direction des artères sur le cours du sang est beaucoup moindre qu'on ne le croit communément, et que tous les calculs des médecins mathématiciens sur le retardement du sang né de cette cause reposent sur des fondemens peu solides. Sans doute, lorsqu'on ploie fortement l'avant-bras, le pouls s'affaiblit, s'arrête même, et c'est une précaution essentielle à prendre, que de tâter le pouls le membre étant étendu; mais ce phénomène ne dépend pas du coude que l'artère forme, il tient à ce que les chairs qui la pressent rétrécissent son calibre et l'oblitèrent même. Cela est si vrai, que les diverses flexuosités de la carotide interne sont beaucoup plus sensibles que la flexuosité unique que forme alors la brachiale, et que cependant la circulation s'y fait très-bien. D'ailleurs, ouvrez une

---

ne le dit pas clairement. Avait-il un instrument, un véritable *hémodynamomètre*, à l'aide duquel il pût estimer la vélocité du sang au-dessous et au-dessus des courbures? Non. Aujourd'hui nous ne sommes plus dans la même impuissance: mon ami, le docteur Poiseuille, a imaginé ce mensurateur, dont je parlerai plus tard; il est arrivé, sous le rapport de l'estimation de la puissance circulatoire du sang au-dessus et au-dessous des courbures artérielles, à des résultats positifs; et il a montré toute l'erreur de l'opinion de Bichat à cet égard. Au reste, je me hâte de le dire, M. Magendie avait déjà combattu avec beaucoup d'avantage cette partie de la doctrine de ce grand maître. Et en effet, est-il possible, en théorie, de concevoir que le sang qui produit la locomotion des artères au niveau des courbures artérielles, ne dépense pas une certaine somme de la force qui le meut, pour produire ce résultat? (F. BLANDIN.)

artère intercostale, qui éprouve peu de courbures, le jet du sang ne sera pas plus fort que celui fourni par la radiale, etc. Si tout le système artériel était vide, et que le sang partant du cœur le remplît successivement, à mesure que ce fluide heurterait contre les flexuosités artérielles, il pourrait sans doute éprouver quelque retardement. C'est pour cela que, dans nos injections, une artère flexueuse se remplit moins promptement, que la spermatique, par exemple, reste souvent vide. Mais dans un assemblage de tubes pleins de fluide, cela est tout différent : le choc reçu au commencement de cet assemblage se propage subitement dans toutes les cavités qui le forment, et non par une progression successive, comme je le dirai bientôt (1).

Les flexuosités artérielles sont accommodées aux états divers où peuvent se trouver les organes. On les voit très-marquées dans ceux qui sont sujets à une dilatation et à un resserrement alternatifs, par exemple, aux intestins, aux lèvres et dans toute la face. Chez le fœtus, où le testicule est dans le bas-ventre, l'artère spermatique est très-flexueuse : quand cette glande descend, l'artère se

(1) Qu'importe que ce soit par une progression brusque ou successive que soit transmis dans les artères le choc communiqué par le cœur ? il reste toujours ce fait, que le sang reçoit l'impression, et qu'il fait effort, dans certains points, pour imprimer un mouvement au tube dans lequel il est contenu ; et qu'enfin à ce dernier effort est employée une certaine partie de la force imprimée au sang par le cœur, force qui infailliblement doit en être d'autant diminuée. (F. BLANDIN.)

déplisse et prend la rectitude qu'on lui trouve chez l'adulte. Dans les mouvemens de la matrice, de la vessie, du pharynx, de la langue, etc., ces flexuosités jouent un rôle important pour l'intégrité de ces organes. Dans les fractures de la mâchoire inférieure, elles préviennent la rupture de l'artère qui traverse cet os, rupture que les déplacemens détermineraient sans elles (1). Par elles, le système artériel est maintenu intact dans les mouvemens violens et souvent forcés qu'exécutent les membres.

L'extensibilité des artères serait insuffisante pour se prêter à ces mouvemens: en effet, lorsqu'une artère longitudinale s'est étendue, son diamètre se rétrécit. En s'accommodant aux mouvemens de nos parties, les vaisseaux nuiraient donc à la circulation, parce qu'ils offriraient moins d'espace au sang pour se mouvoir. Voilà pourquoi, au niveau de toutes les parties sujettes à des distensions et à des resserremens alternatifs, les artères, constam-

(1) Bichat avance théoriquement que, dans les fractures de la mâchoire inférieure, l'artère maxillaire reste intacte, ce qui tient, dit-il, à ses flexuosités dans le canal dentaire. D'abord, je ferai observer qu'une seule fois où il m'a été donné d'examiner les lésions produites par une fracture de l'os maxillaire inférieur, j'ai trouvé une rupture de l'artère en question. En second lieu, je crois qu'il doit en être le plus souvent ainsi : 1o parce que l'artère dentaire inférieure ne forme que peu de flexuosités dans le canal dentaire; 2° parce que, dans beaucoup de fractures de la mâchoire inférieure, le déplacement est considérable; 3° parce que l'artère dentaire inférieure adhère aux parois du canal de ce nom. (F. Blandin.)

ment flexueuses, peuvent, sans que leur extensibilité y soit pour rien, passer à des degrés très-différens d'étendue. Je remarque à ce sujet que la locomotion des artères, observée par Veitbrecht, est infiniment plus sensible dans le temps de la contraction des organes creux, ou dans celui de la flexion des membres, que pendant la dilatation des uns ou l'extension des autres. J'ai fait constamment cette remarque sur les animaux vivans. On peut, en vidant ou en distendant les intestins, l'estomac, la vessie, etc., faire battre plus ou moins fort leurs artères, etc., etc.

c. *Anastomoses des Artères dans leur trajet.*

On nomme *anastomose* la réunion de plusieurs branches qui confondent les colonnes de sang que chacune conduisait. Il y a deux modes d'anastomose : tantôt deux troncs égaux s'unissent, tantôt un tronc volumineux se joint à une branche plus petite.

Le premier mode a trois variétés. 1°. Deux troncs égaux se réunissent quelquefois à angle aigu, pour n'en former plus qu'un seul : c'est ainsi que chez le fœtus le canal artériel et l'aorte se confondent; que les deux vertébrales donnent naissance au tronc basilaire, etc., etc. 2°. Deux troncs communiquent en certains endroits par une branche transversale : telles sont les deux cérébrales antérieures, avant de s'engager entre les hémisphères. 3°. Deux troncs s'abouchent en formant une arcade : les mésentériques sont dans ce cas : alors les branches

naissent de la convexité de cette arcade (1). On voit par là que, de trois modes d'anastomose entre des branches égales, il en est un où deux colonnes de sang, confondues en une seule, prennent une direction moyenne aux deux primitives; un autre dans lequel deux colonnes suivent toujours leur direction première, en communiquant seulement ensemble; enfin un dernier dans lequel deux colonnes se heurtent par leurs extrémités en sens opposés, et où le sang s'échappe ensuite par des vaisseaux secondaires.

Le second mode d'anastomose est celui des branches considérables avec d'autres plus petites : il est extrêmement fréquent, surtout aux membres; il n'a point de variétés.

C'est presque toujours dans les régions éloignées du cœur que les anastomoses se rencontrent. On n'en trouve presque aucune dans les troncs qui naissent de l'aorte. Elles commencent à devenir fréquentes dans les branches, comme dans les mésentériques, les cérébrales, etc. Plus les rameaux se subdivisent, plus elles deviennent multipliées. Dans les derniers ramuscules, elles sont en si grand nombre qu'il en résulte un réseau inextricable. Cette disposition est accommodée à la facilité de la

---

(1) A ces trois modes d'anastomoses décrits par Bichat, il faut ajouter ceux dans lesquels les artères forment, par leur jonction, des cercles ou des polygônes, comme on le voit pour les artères iriennes, d'une part, et pour celles de la base du cerveau, de l'autre. (F. BLANDIN.)

circulation, que les anastomoses favorisent dans les endroits où le mouvement du sang est sujet à éprouver des obstacles. C'est pour cela que, dans les cavités où l'influence des parties voisines sur le mouvement est moins sensible, les anastomoses deviennent plus fréquentes, comme au cerveau, à l'abdomen, etc; tandis qu'elles sont plus rares dans les interstices musculeux des membres, etc. Ce n'est donc point un arbre à branches isolées que forme le système artériel, mais un arbre dont toutes les parties communiquent ensemble d'autant plus fréquemment qu'elles s'éloignent davantage de l'origine.

Le but principal des anastomoses, celui de suppléer aux obstacles que le sang éprouve dans son cours, est rempli dans une foule de cas. Ainsi, après la ligature d'une artère blessée ou devenue anévrysmatique, après l'oblitération spontanée d'un de ces vaisseaux, on voit les anastomoses entre des branches minces, au-dessus et au-dessous de cette oblitération ou de cette ligature, continuer la circulation dans la partie. Ces branches collatérales augmentent alors souvent beaucoup de volume; mais plus souvent encore ce sont les vaisseaux capillaires qui presque seuls entretiennent le cours du sang (1).

---

(1) Les nombreuses communications collatérales des artères dans les diverses régions du corps sont aujourd'hui connues de la manière la plus précise; et ces données n'ont pas peu contribué aux progrès récens de la chirurgie, relativement à la ligature des principales artères. Toutefois, bien que des voies soient ou-

Les anastomoses supposent donc la vitalité des artères. C'est parce que ces vaisseaux ne sont point inertes, mais qu'ils agissent eux-mêmes sur le fluide qu'ils contiennent, que les phénomènes circulatoires sont sujets à tant de variations, que souvent, et surtout par l'influence des passions, le spasme de leurs extrémités, principalement des capillaires, oblige le sang de refluer d'un autre côté, reflux que les anastomoses favorisent. Ce reflux est encore nécessaire dans les inflammations, dans les engorgemens divers de nos organes, etc. Comment la circulation pourrait-elle se faire si tous les rameaux allaient, sans communiquer entre eux, à leur destination respective? Le moindre embarras n'y occasionerait-il pas une stase funeste?

---

vertes de toutes parts pour le rétablissement de la circulation vers la partie inférieure du membre, lorsque l'on a étreint le principal vaisseau vecteur de cette partie, cependant ce rétablissement s'accompagne de phénomènes spéciaux qu'il importe d'indiquer en peu de mots. Sans parler des vaisseaux de nouvelle formation qui paraissent s'organiser entre les bouts supérieur et inférieur de l'artère liée, et de manière à établir entre eux une continuité curieuse, vaisseaux qui ont été signalés par le docteur Parry, on sait encore qu'aussitôt que la circulation est interrompue dans une artère principale, le sang ne pouvant parvenir au-dessous par la voie des seules artères collatérales ordinaires, reflue latéralement en partie par le système capillaire, qui éprouve momentanément un surcroît d'action et de vie manifesté par des sécrétions et une calorification plus actives; mais que plus tard, les voies collatérales de premier ordre se dilatant, suffisent au rétablissement de la circulation, et qu'alors constamment le système capillaire rentre dans ses conditions normales. (F. Blandin.)

Je remarque à ce sujet que les anastomoses offrent la première preuve d'une vérité que nous démontrerons bientôt plus en détail, savoir que, dans les gros troncs, le sang est spécialement influencé par le cœur, et que, dans les capillaires, il l'est exclusivement par les parois vasculaires. En effet, c'est parce que la vitalité des artères est tout pour le mouvement des dernières divisions, que les moindres altérations qu'elles éprouvent donnent lieu à une foule d'engorgemens qui nécessitent inévitablement les anastomoses, lesquelles sont précisément très-multipliées à la fin de l'arbre artériel. Au contraire, la vitalité des troncs n'influençant presque pas le sang, celui-ci est sujet à éprouver de moindres obstacles en les traversant ; il a donc

---

(1) La preuve anticipée que Bichat allègue ici en faveur de la nullité de l'action du cœur sur la circulation dans les petites artères, preuve qu'il déduit de ce fait que la circulation, ralentie dans les vaisseaux, avait besoin des nombreuses anastomoses de ceux-ci pour ne pas être tout-à-fait interrompue, n'est pas à l'abri de sérieuses objections. Ainsi, sans rien préjuger sur la question à laquelle elle se rapporte, et qui sera débattue plus tard, je dis que l'on peut facilement concevoir le ralentissement de la circulation, vers la fin de l'arbre artériel, sans appeler à son secours la cessation de l'influence du cœur : l'augmentation progressive de la capacité des artères des troncs vers les branches, et la multiplication dans le même sens des frottemens, suffisent pour cet effet. Enfin n'est-il pas de toute évidence, que, si ces causes étaient les seules du ralentissement du cours du sang dans les petits vaisseaux, les anastomoses seraient encore d'autant plus nécessaires que l'on approcherait plus du système capillaire.

(F. Blandin.)

moins besoin des anastomoses, qui en effet y sont plus rares.

Si la moindre cause, la moindre irritation déterminaient le spasme des troncs, comme elles produisent celui de leurs dernières divisions, il serait nécessaire qu'ils communiquassent aussi fréquemment ensemble. Une texture charnue dans les grosses artères, et des propriétés vitales analogues aux muscles involontaires, auraient inévitablement nécessité ces anastomoses multipliées; parce qu'une foule de causes influençant ces sortes de muscles, ils peuvent à tout instant augmenter d'une manière contre nature leur contraction, rétrécir leur calibre, et gêner la progression des fluides qui les traversent.

d. *Forme des Artères dans leur trajet.*

Plusieurs médecins de ce siècle ont envisagé chaque artère comme formant un cône dont la base est du côté du cœur et dont le sommet est tourné vers les extrémités. Mais si l'on en examine une prise entre l'origine de deux branches, soit après l'avoir injectée, soit en la coupant perpendiculairement dans son état de vácuité, soit en la mesurant lorsqu'elle est pleine de sang, on la trouve toujours cylindrique (1). Sans doute que, considérée dans toute

(1) Dans quelques artères même, telles que les vertébrales, labiales, spléniques, rénales, spermatiques, ombilicales, etc., le cylindre semble se dilater du côté de la seconde branche, de manière à se rapprocher de la forme d'un cône, mais renversé. Beau-

son étendue, elle prend une forme conique, effet de sa diminution successive par les rameaux qu'elle fournit; mais, dans ce sens, c'est moins un cône qu'une suite de cylindres successivement ajoutés les uns aux autres et toujours décroissans.

Considéré dans sa disposition générale, le système artériel représente, au contraire, comme je l'ai dit, un cône absolument inverse, c'est-à-dire ayant sa base à toutes les parties, et son sommet au cœur; en sorte que l'aorte a un diamètre moins considérable proportionnellement, que celui de la somme de tous ses rameaux réunis. On en acquiert la preuve en comparant un tronc avec deux branches qui lui succèdent : celles-ci le surpassent en diamètre; et, le rapport étant toujours le même dans toutes les subdivisions, on conçoit que la capacité du système artériel va toujours en augmentant.

Ce rapport des troncs et des rameaux a été exagéré cependant par les physiologistes mathématiciens, qui attribuaient aux derniers sur les premiers une prédominance beaucoup plus grande qu'elle ne l'est effectivement. Une cause d'erreur sur ce point peut être de mesurer les artères à leur extérieur après les avoir injectées : en effet, le calibre des troncs est plus considérable, proportionnellement à leurs parois, que celui des rameaux isolément examinés ; c'est-à-dire que, toutes choses égales d'ailleurs, l'aorte a des parois moins épaisses, relativement à sa capacité, que l'artère cubitale; de là même

coup d'artères aussi se renflent légèrement aux endroits où elles se divisent. (Béclard.)

sans doute, et la rareté des anévrysmes dans les branches, et leur fréquence dans les troncs, surtout quand ces maladies tiennent à une cause locale; car, si elles sont l'effet d'un vice général, souvent les petites artères, la radiale spécialement, sont aussi affectées, comme j'en ai vu déjà deux exemples. Cette observation sur les proportions des parois artérielles prouve l'impossibilité de juger les rapports de diamètre entre les uns et les autres, à moins de les examiner à leur intérieur.

Au reste, ces rapports sont nécessairement fort variables, selon que les forces vitales, qui varient elles-mêmes si prodigieusement, augmentent ou rétrécissent le calibre des petites artères; et, sous ce point de vue, cet examen ne peut présenter l'importance qu'y attachaient les anciens, dont les ouvrages sont hérissés de calculs multipliés sur ce point.

§ III. *Terminaison des Artères.*

Après s'être divisées, subdivisées, et avoir offert dans leur trajet les particularités que nous venons d'examiner, les artères se terminent dans le système capillaire général. Montrer où ce système commence et où les artères finissent, c'est chose difficile. On peut bien établir que c'est là où le sang cesse d'être entièrement sous l'influence du cœur, pour ne circuler que par l'influence de la contractilité organique insensible des parois vasculaires; mais comment rendre sensible à l'œil cette ligne de démarcation ?

Les auteurs, en traitant de la terminaison des artères, ont considéré leur continuité avec les excréteurs, les exhalans, les veines, etc.; mais il est évident que le système capillaire général est intermédiaire aux artères et à ces vaisseaux. Ainsi je traiterai de leur origine en parlant de ce système, lequel est répandu dans tous les organes, mais présente des différences essentielles suivant les différens systèmes, sous le rapport de sa continuité avec les artères. En effet, 1° il est des systèmes où ces vaisseaux se distribuent en grande quantité, et où le système capillaire général contient beaucoup de sang par conséquent: tels sont le glanduleux, le muqueux, le cutané, les musculaires animal et organique, etc. 2°. D'autres systèmes ne reçoivent que peu d'artères, comme l'osseux, le fibreux, le séreux, etc., et n'ont par conséquent que peu de sang en circulation dans la portion du système capillaire général qui leur appartient. 3°. Enfin, les systèmes pileux, épidermoïde, cartilagineux, etc., dépourvus d'artères, ne contiennent que des sucs blancs, dans la division du système capillaire général qui y a son siége (1).

---

(1) Ailleurs j'ai déjà fait remarquer que les poils, l'épiderme, les ongles ne contiennent point de vaisseaux, que ce sont de simples produits de sécrétion : je ne reviendrai pas sur ce sujet, j'ajouterai seulement à ce que dit Bichat de la terminaison des artères, que la disposition de ces vaisseaux est loin d'être identique sous ce rapport. Ruisch, Prochaska, Sœmmering, et plusieurs autres anatomistes, ont signalé ces différences, qui sont telles dans certains points qu'elles suffisent quelquefois pour reconnaître, au seul aspect, d'où proviennent les vaisseaux injectés que l'on

ARTICLE III.

ORGANISATION DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

§ I. *Tissus propres à cette organisation.*

Le sang rouge circule, comme je l'ai dit, dans une membrane disposée en forme de grand canal, variable dans sa forme, étendue depuis le système capillaire pulmonaire jusqu'au général, et offrant partout la plus grande analogie. A l'extérieur de cette membrane, la nature a ajouté une tunique fibreuse pour les artères, des fibres charnues pour le cœur, une membrane particulière pour les veines pulmonaires. Je ne parlerai ici que de la tunique artérielle : les fibres du cœur et la membrane des veines pulmonaires seront examinées, les unes dans le système musculaire organique, l'autre dans le système à sang noir ; quant à la membrane interne des artères, qui est aussi celle de tout le système à sang rouge, nous l'examinerons d'une manière générale.

Membrane propre des Artères.

Cette membrane est dense, serrée, très-apparente sur les grosses artères; elle est moins sensible

---

présente : la disposition stellaire est propre aux artères de la rétine et de la capsule du cristallin ; celles de la choroïde sont plus ou moins exactement spiroïdes ; dans la langue elles forment des houppes, etc. (F. BLANDIN.)

sur les dernières divisions, où elle se perd insensiblement. Sa couleur est ordinairement partout uniforme: si les rameaux paraissent rouges sur les animaux vivans, et les troncs jaunâtres, cela dépend uniquement de la transparence des uns, qui laisse voir le sang, et de l'opacité des autres. La couleur de la fibre artérielle est jaunâtre: cependant elle prend, dans certains cas, un aspect grisâtre. J'ai observé souvent, dans des artères exposées à la macération, qu'elle rougit d'une manière très-sensible au bout de quelques jours; ou plutôt, qu'elle prend une teinte rosée, très-analogue à celle des cartilages du fœtus et des fibro-cartilages de l'adulte, soumis à la même expérience. Cependant ce résultat est moins constant dans les artères que dans ces deux systèmes, où il ne manque jamais. Quelquefois la membrane interne rougit aussi, mais jamais l'externe ou la celluleuse; au contraire, plus celle-ci reste dans l'eau, plus elle devient blanche. Quand la tunique fibreuse des artères a resté pendant quelque temps avec cette rougeur, elle la perd peu à peu si la macération se prolonge. Ce phénomène est souvent plus sensible dans les rameaux que dans les troncs. Par exemple, les artères de la base du crâne deviennent très-souvent rouges sur le cadavre, en séjournant dans les fluides dont cette partie est humide; on voit, en ouvrant le crâne, cette rougeur, qui n'appartient point au sang resté dans les cavités artérielles, comme on peut s'en assurer.

L'épaisseur de la membrane propre des artères est très-marquée dans les gros troncs. Elle va toujours en diminuant; circonstance qui la distingue

essentiellement de la membrane interne, que j'ai trouvée presque aussi épaisse sur la tibiale que sur l'aorte. On a cru que, sur certaines artères, comme sur les cérébrales, la tunique fibreuse manquait absolument. Il est hors de doute que, sur la vertébrale et la carotide interne, elle est moins épaisse à proportion que sur des troncs égaux situés dans les interstices musculaires; mais, en examinant attentivement ces artères, j'y ai manifestement distingué des fibres circulaires. La moindre épaisseur de leurs parois influe-t-elle sur les épanchemens sanguins si fréquens au cerveau, comme on le sait? Je l'ignore. Ces épanchemens se font uniquement dans les capillaires (1); jamais les troncs n'en sont le siége: or, il est impossible d'examiner ces capillaires. J'ai voulu inutilement chercher, par les injections, les vaisseaux déchirés dans l'apoplexie. Au reste, cette hémorrhagie ne ressemble point à celles des membranes séreuses: ce n'est point un suintement à travers les exhalans des ventricules; car ces cavités en sont très-rarement le siége unique. Presque toujours ces épanchemens arrivent dans la sub-

---

(1) On n'émettrait plus aujourd'hui une semblable opinion, relativement à l'origine du sang des foyers apoplectiques. Je crois qu'il y a peu de personnes qui n'aient trouvé, je ne dis pas toujours, mais quelquefois le vaisseau déchiré qui, dans ce cas, donne lieu à l'épanchement. Pour mon compte, j'ai observé chez plusieurs apoplectiques la déchirure de quelques-unes des ces artères qui pénètrent dans le corps strié, vers la partie interne de la scissure interlobulaire du cerveau (scissure de Sylvius). (F. Blandin.)

stance cérébrale même, plus près, en général, du lobe postérieur, que de l'antérieur. Le cervelet en est rarement affecté. Quand la protubérance annulaire le devient, souvent il s'y fait de petits épanchemens partiels, et séparés par des cloisons médullaires restées intactes.

Quant aux artères des autres parties du corps, leur membrane propre présente, en général, une disposition assez uniforme. Cependant il m'a paru que, dans l'intérieur des viscères, du foie, de la rate, elle a un peu moins d'épaisseur que dans les espaces inter-musculaires, et même dans les muscles.

Cette membrane est composée de fibres très-distinctes, adhérentes les unes aux autres, faciles à séparer cependant, disposées par couches, de telle manière qu'après avoir enlevé l'enveloppe celluleuse, on peut sans peine isoler les unes des autres ces couches diverses; ce qui a fait croire à plusieurs auteurs que les grosses artères étaient composées d'un très-grand nombre de tuniques. Les fibres qui forment ces couches sont circulaires ou à peu près. Les plus extérieures paraissent s'attacher au tissu cellulaire dense qui est contigu. En effet, en enlevant celui-ci, un nombre plus ou moins considérable de fibres lui reste toujours attaché d'une manière intime. Quant à la membrane interne, elle ne paraît fournir aucune attache: on l'enlève avec une extrême facilité, sans emporter avec elle de fibres artérielles. Le mode d'adhérence de ces fibres avec le tissu dense voisin me paraît avoir beaucoup d'analogie avec l'origine des fibres musculaires organi-

ques, lesquelles se fixent, en un très-grand nombre d'endroits, au tissu sous-muqueux (1).

Quand un rameau naît d'un tronc, les fibres circulaires de celui-ci s'écartent et forment de chaque côté un demi-anneau, d'où résulte un anneau complet, lequel embrasse les petits anneaux que forment les fibres circulaires du rameau naissant. Ces fibres circulaires vont jusqu'à la saillie de la membrane commune, qu'on voit au dedans de la cavité artérielle et dont nous avons parlé; en sorte que toute l'épaisseur de la membrane propre leur sert de soutien à leur origine. Mais il n'y a que peu de continuité entre les deux espèces de fibres : celles du rameau ne naissent point de celles du tronc; c'est la membrane interne qui sert à les fixer les unes aux autres, ainsi que quelques fibres de communication. La dissection montre avec la plus grande facilité ces rameaux enchatonnés, si je puis m'exprimer ainsi, à leur origine, dans l'anneau qui résulte de l'écartement des fibres circulaires. On fait cette remarque à l'origine des intercostales et des lombaires sur l'aorte, etc. Quand deux troncs s'écartent avec une proportion égale de grandeur,

(1) Ces fibres sont plus serrées en dedans, plus lâches en dehors; aussi les couches internes sont-elles les plus denses. Leur direction est difficile à déterminer : la transversale est la seule manifeste; ce doit être aussi celle du plus grand nombre. Beaucoup d'auteurs, Mascagni, Hunter, Sœmmering, disent qu'elles forment des spirales, ou au moins qu'elles sont plutôt obliques qu'exactement circulaires. On les a comparées à des ressorts en spirales, etc. (Béclard.)

comme les iliaques, les dernières fibres circulaires du tronc primitif qu'elles formaient s'entrelacent intimement avec l'origine de chacun des deux plans circulaires qui naissent au niveau de l'éperon qui sépare cette origine. Ainsi les derniers anneaux de l'aorte ne peuvent-ils bien s'isoler des premiers de chaque iliaque.

Il n'y a point de fibres longitudinales dans les artères.

Quelle est la nature de la fibre artérielle? Presque tous les anatomistes la croient identique à la musculaire; mais pour peu qu'on examine attentivement les objets, il est facile de se convaincre de leurs différences. Ce n'est pas sans doute le défaut de couleur rouge qui établit ces différences, puisque, chez l'homme lui-même, quelques parties réellement musculeuses, comme les intestins, manquent de cette couleur. Mais le tissu musculaire est mou, lâche et fort extensible; le tissu artériel, au contraire, ferme et solide, se rompt plutôt que de céder. On peut l'observer en liant un peu fortement une artère : les deux tuniques internes sont coupées; la celluleuse seule soutient l'effort de la ligature, qui cependant lui est immédiatement appliquée; on observe, en ouvrant l'artère, une section correspondante au fil, exactement semblable à celle qu'aurait faite un instrument tranchant.

J'ai répété souvent cette expérience, indiquée par Desault, soit sur le cadavre, soit sur les animaux vivans : son résultat, qui est fort constant, explique la fréquence des hémorrhagies à la suite

de l'opération de l'anévrysme. Il est hors de doute qu'il n'est aucun tissu aussi fragile, si je puis me servir de ce mot, que l'artériel; aucun, par conséquent, qui soit moins propre à être embrassé par les ligatures. Pourquoi faut-il que ce soit le seul où il est nécessaire de les appliquer? Ce phénomène seul distinguerait le tissu artériel du musculaire. En effet, l'expérience précédente, pratiquée sur une portion d'intestin, où les fibres sont disposées comme les artérielles, produit un affaissement, un rapprochement de ces fibres, mais ne les coupe point (1).

D'ailleurs, comparez les propriétés de tissu des artères à celles des muscles, comparez leurs propriétés vitales, en rapprochant les articles où je traite de ces propriétés; mettez en parallèle leur développement, et surtout les diverses altérations morbifiques auxquelles tous deux sont sujets, vous verrez qu'il n'y a pas un seul rapport sous lequel

(1) Sans doute les tuniques interne et moyenne d'une artère sont coupées lorsqu'on fait une ligature avec un fil un peu rond; mais faut-il, en ce qui concerne la tunique moyenne, attribuer ce phénomène seulement à la fragilité de cette membrane? je ne le pense pas. Il me semble évident, en effet, que la disposition circulaire des fibres artérielles est très-propre à favoriser leur séparation simple par une ligature, qui agit dans le sens transversal, et, par conséquent, d'une manière parallèle à ces fibres. Si les phénomènes de la ligature ne sont pas les mêmes sur les intestins, cela tient sans doute à une différence de tissu, mais surtout à une différence de direction des fibres : puisque les intestins ont des fibres longitudinales qui manquent à la membrane moyenne des artères. (F. BLANDIN.)

ils présentent la moindre analogie. L'anévrysme du cœur et celui des artères n'ont absolument de commun que le nom. Dans l'un, rupture des fibres artérielles, dilatation de la tunique celluleuse; dans l'autre accroissement contre nature, développement réel des fibres musculaires, qui conservent leur apparence et leurs propriétés.

Malgré la facilité avec laquelle les fibres artérielles se rompent dans les cas d'anévrysme, elles jouissent, dans l'état naturel, d'une résistance et d'une force très-considérables; autre caractère qui les distingue du tissu charnu. Voici les preuves de cette résistance, qui s'exerce et dans le sens transversal et dans le longitudinal: 1°. si on lie supérieurement l'artère carotide, et que l'on y pousse ensuite un fluide, il faut employer une force très-grande pour en rompre le tissu. La même chose arrive lorsqu'on y pousse de l'air au lieu d'un liquide. Souvent l'effort d'un homme est insuffisant pour opérer la rupture : aussi jamais la force du cœur ne peut-elle la causer subitement; en sorte que la formation des anévrysmes n'a lieu que par une action progressivement et longuement exercée sur les parois artérielles, encore je doute que ces tumeurs puissent se former sans une altération préliminaire du tissu artériel (1), et par la seule force d'impulsion du sang contre les parois faibles des artères. 2°. La résistance de ces parois s'exerce aussi dans le sens longitudinal. Si l'on tire à contre-sens

(1) Il est facile de confirmer par des faits cette conjecture de

les deux bouts d'une artère et d'un muscle, on obtient plus difficilement la rupture de la première, quand le cadavre est le sujet de cette expérience comparative; mais, sur le vivant, l'effet est opposé : le vaisseau cède à une action très-forte exercée sur lui; il faudrait que cette action fût incomparablement plus grande encore pour diviser le muscle. Cette différence tient évidemment aux propriétés vitales de celui-ci, qui se contracte violemment alors; tandis que l'artère ne peut résister plus que par la nature de son tissu. Au reste, cette résistance longitudinale à la distension est moindre que la résistance latérale opposée à l'injection: l'expérience le prouve, et cela tient sans doute à ce qu'aucune fibre, dans le premier sens, ne se trouve directement opposée à l'effort (1).

Bichat: on sait que l'inflammation développée dans un point du corps s'étend aux artères qui s'y trouvent, et que les parois de ces vaisseaux deviennent plus molles et quelquefois se déchirent; aussi a-t-on vu souvent des branches de l'artère pulmonaire se rompre au milieu des cavernes des phthisiques; aussi ai-je observé une rupture de l'artère poplitée au fond du clapier d'un abcès du creux du jarret. C'est encore à l'altération primitive des parois artérielles qu'il faut attribuer, selon moi, la plus grande fréquence des épanchemens apoplectiques chez les vieillards: on sait, en effet, que, dans les derniers âges de la vie, les artères cérébrales ont une grande tendance à l'ossification, circonstance qui les rend singulièrement fragiles. (F. Blandin.)

(1) La tunique celluleuse est en effet presque la seule capable de soutenir un effort qui s'exerçe dans le sens longitudinal, tandis que la tunique propre résiste conjointement avec elle quand l'effort est latéral. Au reste, la résistance des artères

Cette résistance du tissu artériel, si différente de celle du tissu veineux, est une conséquence nécessaire de la situation du cœur à l'origine des artères. En effet, cet organe, poussant avec force le sang dans leurs tuyaux, devait y éprouver une force capable de résister aux grands efforts dont il est susceptible, lorsque sa contractilité organique sensible s'exalte à un haut point. C'est là le grand avantage de la texture artérielle. Que deviendraient

---

n'est pas la même pour toutes; elle dépend en général de l'épaisseur de leurs parois: les artères cérébrales, qui les ont si minces, sont aussi beaucoup plus faibles que d'autres artères du même volume. Par la même raison, les troncs offrent plus de résistance que les branches, celles-ci que les rameaux, etc.: seulement, comme l'épaisseur ne diminue pas en raison de la capacité, il en résulte que les artères les plus éloignées du cœur sont, relativement à leur calibre, les plus résistantes. Une autre cause, suivant Clifton-Wintringham, qui fait que les petites artères résistent davantage, c'est que leur tissu est plus mou et plus lâche.

On a fait peu d'expériences comparatives sur la force des parois artérielles dans le sens longitudinal. Celles de Wintringham avaient pour but de mesurer la résistance latérale: elle lui a paru plus grande, relativement à l'épaisseur même des parois, dans les petites artères que dans les grosses. L'aorte a aussi supporté, sans se rompre, un plus grand effort à son extrémité inférieure qu'auprès de son origine. Gordon a cherché à mesurer les effets de la distension: il a vu qu'il fallait un poids plus considérable pour produire la rupture de l'iliaque externe, que pour celle de la carotide primitive. Mais, dans ses expériences, la déchirure s'est opérée à l'endroit où se trouvait attaché un fil de suspension: il y a donc eu en même temps section de l'artère, de sorte qu'on n'en peut rien conclure

la circulation et toutes les fonctions qui en dépendent, si la moindre cause qui augmente l'effort du sang pouvait dilater leurs parois au-delà du degré ordinaire? Il fallait que leur texture rendît, pour ainsi dire, ces parois indépendantes des degrés divers du mouvement du fluide qui y circule : d'où il suit qu'un cœur charnu et des artères résistantes sont deux choses qui se suivent inévitablement. Si la nature eût doublé l'énergie du cœur, elle eût doublé aussi la résistance artérielle. Au contraire, les artères eussent été très-peu résistantes s'il n'y avait point eu d'agent d'impulsion à leur origine : c'est précisément ce qui arrive dans la portion hépatique de la veine-porte, qui, par sa distribution, est analogue aux artères. Pourquoi l'artère pulmonaire est-elle moins épaisse et moins résistante que l'aorte? parce que, moins charnu, le ventricule droit est susceptible d'efforts moindres.

D'après ce que nous venons de dire, la mem-

par rapport à la distension pure et simple. Si on voulait répéter ces expériences, qui, d'ailleurs, ne paraissent devoir mener à aucun résultat bien important, on pourrait isoler l'artère d'un membre dans une certaine étendue, sans la séparer entièrement, et exercer ensuite sur ce membre désarticulé tous les efforts nécessaires. On éviterait de cette manière l'inconvénient des ligatures.

Dans les courbures artérielles, le côté de la convexité est plus épais et plus fort que celui de la concavité. Cette disposition, sans doute accommodée à l'effort du sang plus considérable de ce côté, est bien manifeste à la crosse de l'aorte.

(BÉCLARD.)

brane artérielle externe se rapprocherait des organes fibreux, qu'une extrême résistance caractérise, comme nous le verrons. Mais si l'on observe, d'un autre côté, que cette membrane se rompt par parties, s'enlève par couches et par écailles, dans la dissection, qu'elle est élastique et même sèche, si je puis m'exprimer ainsi, tandis que dans les organes fibreux tout se tient, tout forme un corps solide, résistant, mais plus mou, plus difficile à revenir sur lui-même, on se convaincra que cette membrane externe est exclusivement propre aux artères; qu'elle n'a aucun rapport avec les autres systèmes, et qu'elle forme un tissu distinct et isolé dans l'économie (1). La texture à fibres régulières est la seule circonstance qui puisse, selon moi, faire

(1) La membrane moyenne des artères n'est pas plus semblable, pour la composition intime, au tissu musculaire qu'au tissu des tendons: elle appartient à un genre d'organes qui forment véritablement la transition entre les tissus précédens, organes que M. Duméril a proposé d'appeler *fibreux jaunes* ou *élastiques*. Comme le tissu ligamenteux, celui qui forme la tunique moyenne des artères est souvent employé à faire des liens: il offre une grande résistance. Comme le tissu musculaire, il concourt à la production de certains mouvemens, à la vérité, par le seul effet d'une contractilité toute particulière, mais bien réelle. Comme le tissu musculaire, il renferme une très-grande proportion de fibrine, ainsi qu'il résulte des expériences de Béclard. Enfin, pour dire toute ma pensée à l'égard du tissu fibreux élastique, je le considère comme un des états que revêt le tissu musculaire avant d'être arrivé à l'état parfait: à défaut de muscles, on le rencontre, dans certains animaux, pour concourir aux mouvemens. Dans l'organisme humain, au reste, il est loin de se rencontrer seulement dans

croire à la nature musculaire des artères ; mais les ligamens sont fibreux aussi, les tendons le sont : qu'importent les formes à lá nature intime? Or, peut-on dire que cette nature est la même, quand les propriétésphysiques, quand l'extensibilité et la contractilité de tissu, quand la sensibilité et la contractilité vitales sont différentes?

D'ailleurs, l'action des différens réactifs sur le tissu artériel prouve manifestement combien il diffère du musculaire. Il y a bien alors des phénomènes généraux communs à tous les solides ; mais les divers phénomènes particuliers sont distinctifs. On pourra s'en assurer en comparant l'article suivant à celui qui lui correspond dans le système musculaire.

---

les artères, comme le croyait Bichat; il concourt encore à former les autres genres de vaisseaux, comme je le ferai remarquer plus loin: c'est lui qui forme les ligamens jaunes, sur-épineux, inter-épineux, cervical postérieur, stylo-hyoïdien; c'est encore ce tissu que l'on rencontre dans l'aponévrose *fascia superficialis* et le dartos qui en est une dépendance; enfin la nature l'a employé comme succédané du tissu musculaire dans tous les points où elle a voulu économiser ce tissu et cependant faciliter la production de certains mouvemens. On sait que souvent à la place du ligament stylo-hyoïdien, ou au milieu du dartos, on a trouvé des fibres véritablement musculaires. Cet état me semble représenter seulement une sorte d'hypertrophie du tissu fibreux jaune, qui a dépassé alors le degré organique qui lui appartenait. (F. BLANDIN.)

Actions des divers agens sur le tissu artériel.

L'action de l'air, en desséchant les artères, leur donne une couleur d'un jaune rougeâtre très-foncé et même noirâtre dans les gros troncs, plus clair dans les troncs plus minces. Ainsi séché, le tissu artériel est presque aussi dur que les cartilages dans le même état, extrêmement fragile, se rompant dans les gros troncs avec un craquement qu'aucun autre tissu des animaux ne présente. C'est surtout dans cette préparation qu'on voit combien l'enveloppe celluleuse des artères diffère de leur tissu propre. Cette enveloppe reste souple; elle est blanchâtre lorsqu'on l'enlève isolément. Replongées dans l'eau, les artères reprennent en partie leur disposition naturelle.

En se desséchant, le tissu artériel ne perd que très-peu de son épaisseur: c'est même un phénomène qui le distingue de la plupart des autres tissus. Cela dépend du peu de fluide qu'il contient entre ses lames, circonstance qui elle-même paraît tenir à l'absence du tissu cellulaire. C'est une remarque qui est frappante, en ouvrant les lames artérielles, que l'espèce d'aridité qu'elles présentent, comparée à l'humidité où sont plongées les fibres musculaires.

Exposées humides, parmi les autres organes, à l'action de l'air, les artères se pourrissent avec beaucoup de difficulté. Leur tissu se rapproche, sous ce rapport, de celui des cartilages, des fibro-carti-

lages, etc.; il est pendant un certain temps presque incorruptible comme eux. Lorsqu'on le laisse pourrir isolément, il donne une odeur bien moins fétide que les autres tissus; moins d'ammoniaque paraît s'en dégager. Le défaut de fétidité est aussi très-remarquable dans l'eau où ont macéré des artères exactement isolées de tout tissu voisin: en comparant cette eau à celle qui a servi à la macération des muscles, la différence est tranchante. Une preuve manifeste de la résistance des artères à la putréfaction et à la macération, c'est ce qu'on observe dans les viscères qui ont long-temps macéré ou qui sont pourris, comme dans le foie, la rate, les reins, etc. Dans l'un et l'autre cas, dans le premier surtout, ces viscères se trouvent réduits en une espèce de putrilage: eh bien! leurs artères ont conservé leur tissu encore très-dur dans le ramollissement général; en enlevant avec précaution le putrilage, on peut les suivre jusqu'à leurs dernières ramifications. Cette méthode de voir les artères est facile, soit que l'injection les remplisse, soit qu'elles se trouvent vides. Sur le vivant, ces vaisseaux sont aussi infiniment moins susceptibles de putréfaction que la peau, le tissu cellulaire, etc.; une artère traverse souvent une partie putréfiée sans en éprouver d'altération: cela se voit fréquemment dans les plaies d'armes à feu.

Au bout d'un temps très-variable, suivant le degré de température, le tissu artériel cède enfin à la macération et à la putréfaction. Dans le premier cas, il se ramollit peu à peu sans changer de couleur, perd l'adhérence de ses fibres, et se résout

en dernier lieu en une pulpe presque homogène et grisâtre. Dans le second cas, il devient grisâtre d'abord, puis se réduit aussi en pulpe; et, lorsque toute la portion fluide est évaporée, il laisse une espèce de charbon tout différent de celui qui reste après la putréfaction des muscles. En général, il faut beaucoup plus de temps pour ramollir par la macération, que par la putréfaction, le tissu artériel: ce qui indique la supériorité de l'action de l'air sur celle de l'eau dans la production de ce phénomène.

Exposé au contact du calorique, le tissu artériel se crispe, se resserre, et présente le racornissement au plus haut degré. Si on ajoute l'action de l'eau à celle du calorique, ce qui produit la coction, voici ce qui en résulte : 1°. très-peu d'écume s'élève, avant l'ébullition, du vase qui contient le tissu artériel; on dirait que ce tissu et le musculaire offrent sous ce rapport deux phénomènes opposés dans l'économie; le peu d'écume que le premier fournit est grisâtre. 2°. A l'instant de l'ébullition, racornissement marqué, moindre cependant que celui du tissu nerveux, plus sensible dans le sens des diamètres que dans celui de l'axe; endurcissement concomitant de ce racornissement; teinte jaunâtre du bouillon. 3°. Permanence de cet état pendant une demi-heure et plus, l'ébullition continuant toujours. 4°. Ramollissement successif; mais en même temps teinte grisâtre succédant à la couleur jaunâtre; défaut d'adhérence entre les fibres croissant à mesure que l'ébullition avance, et faisant qu'elles se rompent avec une extrême facilité.

5°. Quelque prolongée que soit l'ébullition, jamais le tissu artériel ne se réduit, comme le fibreux, le cartilagineux, etc., en une pulpe gélatineuse et jaunâtre: les fibres restent telles qu'elles sont, dans le même rapport, avec le même volume, etc.; le défaut d'adhérence et le changement de couleur sont presque les seuls phénomènes qu'elles éprouvent. 6°. Le bouillon, produit de la coction, est insipide, fade même, preuve du peu de sels neutres que contient le tissu artériel.

L'action des acides concentrés crispe ce tissu, le ramollit ensuite, enfin le fluidifie sous forme de pulpe, jaunâtre par le nitrique, noirâtre par le sulfurique. La plupart des autres ont une action moins sensible que celle de ces deux-là. Lorsqu'ils sont affaiblis, il n'y a point de racornissement à l'instant où on plonge l'artère dedans; mais son tissu se ramollit peu à peu, et devient susceptible de se rompre au moindre effort, comme après la coction. Jamais, quel que soit le séjour dans l'acide, il n'est réduit à l'état fluide.

Les alcalis, le caustique même, ont peu d'action sur le tissu artériel: long-temps plongé dedans, ce tissu reste presque intact, perd peu par sa dissolution, ne se rompt point comme après le séjour dans les acides affaiblis, etc.

Membrane commune du Système à sang rouge.

J'appelle ainsi celle qui tapisse, et les artères, et le côté gauche du cœur, et les veines pulmo-

naires. On la dissèque avec facilité sur ces deux derniers organes. Pour l'avoir isolée, sur les artères, il faut intéresser par une section circulaire très-superficielle le plan fibreux externe, renverser ce plan de bas en haut, et couche par couche : on arrive alors à cette membrane interne ; laquelle adhère très-peu à la précédente et peut s'en détacher sous forme de canal, dans une très-grande étendue. Elle en est distincte, 1° par son extrême ténuité, et par la transparence qui en résulte ; 2° par sa couleur blanche ; car elle ne paraît jaune que parce qu'elle est appliquée sur la précédente ; 3° par le défaut absolu de fibres. Elle est lisse et à tissu uniforme comme les membranes séreuses, ainsi qu'on peut s'en assurer en l'examinant contre le jour. Au reste, elle diffère essentiellement de ces membranes par l'espèce de fragilité qui la caractérise ; elle se rompt et se déchire au moindre effort dirigé sur elle (1). Toute la résistance des artères réside dans leur tunique fibreuse.

Il paraît que cette membrane, quoique partout continue, présente cependant quelques différences de structure dans les diverses régions. 1°. Elle est manifestement plus mince à l'intérieur du ventricule à sang rouge que dans l'oreillette correspondante et dans les artères. 2°. Elle se prête, dans le cœur et dans les veines pulmonaires, à des dilata-

---

(1) Haller et Mascagni admettent deux feuillets dans cette membrane ; ils donnent au plus profond le nom de *membrane nerveuse*. Ces deux feuillets ne sont distincts que sur les grosses artères. (BÉCLARD.)

tions bien plus grandes que celles dont elle est susceptible dans les artères, où elle se romprait inévitablement, ainsi que la membrane propre, si le sang pouvait y déterminer des différences aussi grandes de volume que celles qu'il produit dans ces organes. 3°. Quand on fait macérer le cœur pendant un certain temps, cette membrane interne prend, sur l'oreillette et sur les valvules mitrales, une blancheur extrêmement remarquable, et qui lui est étrangère dans tout le reste de son trajet. 4°. Quant à l'action des différens agens, de l'air, de l'eau, du calorique, etc., elle me paraît être la même partout, et ressembler entièrement à celle exercée sur la membrane propre. Seulement il m'a paru que, dans les petites artères, la membrane commune se racornit plus que celle-ci, qui, à cause de cela, se ride à l'intérieur en différens endroits, quand on plonge un rameau entier dans l'eau bouillante, ce qui n'arrive pas dans les gros troncs.

Il est manifeste, d'après cela, que, quoique partout continue, la membrane commune du sang rouge n'est pas uniforme dans sa structure : nous aurons occasion de faire une observation analogue pour les portions diverses des deux surfaces muqueuses générales.

La surface interne de cette membrane est humectée sur le cadavre par un fluide onctueux qu'on trouve en plus ou moins grande quantité. Ce fluide existe-t-il sur le vivant? sert-il à défendre la tunique artérielle de l'impression du sang? il est difficile de le déterminer. On ne connaît aucun organe propre à le fournir : il serait dû aux exhalans si son exis-

tence, que plusieurs auteurs ont admise, était réelle. Il pourrait bien se faire que cet existence fût, ou purement due à une transsudation cadavérique analogue à celle de la bile à travers la vésicule, ou le résultat d'un peu de sérosité restée dans les artères après l'expulsion du sang. Ce qui me le fait soupçonner, c'est que ces artères privées du sang contractent d'intimes adhérences par leur surface interne; ce que devrait empêcher leur fluide, comme le fait celui des tubes muqueux, lesquels cessant de transmettre leurs matières respectives, comme les excrémens par exemple, les fluides sécrétés, etc., ne s'oblitèrent jamais, à cause de ce fluide.

Il paraît donc que c'est la membrane elle-même, et non un fluide qui s'en échappe, qui sert à garantir l'artère: elle ne peut, sous ce point de vue, être considérée, par rapport au sang, que comme une espèce d'épiderme. C'est elle qui, par ses replis, concourt spécialement à former les valvules aortiques, mitrales, les divers éperons de l'origine des branches, rameaux, etc.

La surface externe, faiblement unie à l'autre membrane, comme nous l'avons vu, n'a point un intermédiaire cellulaire. Malgré ce peu d'adhérence, aucun moyen, l'eau bouillante, la macération, la putréfaction, etc., ne parviennent à produire le détachement de l'une et l'autre membranes, comme cela arrive pour le périoste et l'os, qui sont naturellement bien plus unis entre eux: il faut toujours le secours de la dissection.

Quelle est la nature de cette membrane com-

mune? je l'ignore entièrement. Quoique avec une apparence différente, elle a la plus grande analogie avec l'enveloppe précédente, sous le rapport des propriétés. On ne peut les classer ni l'une ni l'autre dans aucun système : elles forment un tissu à part dans l'économie, tissu qui a des caractères exclusivement distinctifs.

Quand on fait sécher isolément la membrane commune des artères, elle est infiniment plus souple que l'autre. Elle reste transparente, au lieu de prendre la teinte foncée de celle-ci. Quant aux phénomènes des autres réactifs, à part le racornissement, ils sont à peu près les mêmes.

Cette membrane est remarquable, entre tous les systèmes organiques, par la singulière tendance qu'elle a à s'ossifier chez le vieillard. Je puis assurer que, sur dix sujets, il y en a au moins sept qui présentent des incrustations au-delà de la soixantième année. Ces incrustations, toujours étrangères à la membrane fibreuse propre (1), commencent constamment à la surface externe de celle-ci, dont elles envahissent la portion la plus extérieure ; car il reste toujours sur l'incrustation une espèce de petite pellicule qui la sépare du sang, et qui appartient à la membrane ; jamais la substance terreuse n'est immédiatement en contact avec ce fluide.

Ces incrustations ne suivent aucunement les lois de l'ossification ordinaire. L'état cartilagineux ne

---

(1) Les *incrustations séniles* dépendent, au contraire, de la transformation de la tunique moyenne, comme je le ferai remarquer plus bas. (F. BLANDIN.)

les précède que rarement. La substance saline se dépose tout de suite à l'extérieur de la membrane commune par la voie des exhalans. C'est toujours par plaques isolées, plus ou moins larges, que cette exhalation se fait; rarement la totalité de l'artère forme un tube solide continu: en sorte que les portions membraneuses restées entre les plaques peuvent être considérées comme servant de liens articulaires, et que les artères ainsi osseuses sont composées d'une foule de pièces mobiles les unes sur les autres, et pouvant jusqu'à un certain point se prêter au mouvement circulatoire.

Tant que ces plaques restent minces, l'intérieur de l'artère est, comme à l'ordinaire, lisse et poli. Mais si beaucoup de substance saline s'y dépose, alors elles prennent plus d'épaisseur et font saillie en dedans. La pellicule mince qui les recouvre, et qui se continue sur l'artère, se rompt au niveau de leur circonférence : alors elles n'adhèrent plus que par leur surface externe à la membrane propre. Leur circonférence est par là inégale et rugueuse. S'il y en a un grand nombre dans l'artère, toute sa surface interne présente une foule d'aspérités produites par la rupture de cette lame extrêmement mince de la membrane commune qui recouvre les plaques osseuses. Cette disposition est surtout remarquable à l'origine et même dans le trajet de l'aorte. Je l'ai observée plusieurs fois dans les amphithéâtres. Depuis que je fais la médecine dans les hôpitaux, j'ai déjà ouvert trois ou quatre sujets qui m'ont offert cette disposition, dans lesquels le cœur était parfaitement intact, et qui sont

morts cependant avec la plupart des signes qui accompagnent les maladies de cet organe. La rupture de la pellicule mince qui fixe les plaques osseuses, lorsque celles-ci grossissent, dépend de la fragilité remarquable que nous avons observée dans la membrane commune dont elle est une dépendance. Jamais je n'ai vu ces plaques osseuses se détacher entièrement, et devenir libres dans l'artère.

Toutes les parties du système artériel sont sujettes à l'ossification. Elle paraît aussi fréquente dans les branches que dans les troncs. On sait combien il est commun de trouver la radiale ossifiée, en tâtant le pouls chez le vieillard. Les ramuscules paraissent moins fréquemment le siége de ces incrustations, qui n'arrivent jamais dans le système capillaire; circonstance qui me porterait assez à croire que la membrane commune des artères ne s'étend point jusqu'à ce système, mais qu'elle dégénère peu à peu en un tissu différent.

Ce n'est pas seulement dans les artères que la membrane commune du système à sang rouge se pénètre de substance saline : souvent cela lui arrive dans le cœur, surtout dans les valvules aortiques et mitrales. Cela est plus rare à la surface interne du ventricule et de l'oreillette gauches, et des veines pulmonaires : j'en ai cependant des exemples pour ces dernières. Cette disposition générale à l'ossification dans tout son trajet prouve bien que sa nature est partout identique, et que, malgré les différences indiquées, j'ai eu raison de la considérer d'une manière uniforme depuis le système capillaire pulmonaire jusqu'au général; car,

comme j'ai déjà eu occasion de l'observer, l'identité d'affections suppose celle de nature. C'est la fréquence des ossifications de cette membrane dans le cœur du vieillard qui rend extrêmement fréquente l'intermittence du pouls à cet âge. L'ossification de l'origine de l'aorte influe aussi sur la circulation, comme j'ai déjà eu occasion de m'en assurer; mais celle des troncs, des rameaux, etc., n'y apporte pas le moindre dérangement (1).

L'ossification de la membrane commune du système à sang rouge diffère essentiellement de celles qui surviennent dans les autres parties, en ce qu'elle est, pour ainsi dire, un phénomène naturel,

---

(1) De toutes les idées contestables que l'on rencontre çà et là répandues dans les ouvrages de Bichat, celle-ci, sans doute, est la première. Quoi! la rigidité qu'acquièrent les parois artérielles ossifiées n'apporterait aucune gêne dans la circulation! Que deviendrait donc l'influence reconnue des troncs artériels sur le cours du sang, dans l'état normal? à quoi bon la nature aurait-elle doué ces vaisseaux d'une extensibilité et d'une contractilité de tissu si remarquables? Enfin ce ne serait donc pas en vertu des propriétés précédentes que la circulation dans les artères serait continue, et non intermittente comme l'action du ventricule?

Au reste, il serait facile de porter un coup plus direct et, partant, plus fort à cette doctrine de Bichat; il suffirait de citer les résultats de l'observation, qui montre, dans une foule de cas, des gangrènes séniles survenues sous l'influence de la seule ossification des artères; ossification qui, dans les circonstances moins graves, se traduit toujours à l'extérieur par le refroidissement et l'engourdissement des parties les plus éloignées du centre circulatoire, ainsi que la chose est si commune chez les vieillards.

(F. Blandin.)

au lieu que les autres sont accidentelles et souvent précédées d'inflammation et d'engorgement. Aussi ces ossifications ne suivent-elles point les progrès de l'âge; elles arrivent dans les jeunes gens et dans les adultes aussi souvent que dans les vieillards. Avant la vieillesse, les ossifications de cette membrane s'observent bien aussi, mais infiniment plus rarement qu'à cet âge (1). Les maladies du cœur, que l'ossification des valvules mitrales accompagne

(1) Les ossifications artérielles ne sont pas les seules que l'on voit suivre la succession des âges; la plupart de nos organes, en effet, sont dans le même cas, et tendent à subir la transformation calcaire, après avoir auparavant passé par tous les degrés de densité, depuis l'état liquide par lequel ils ont commencé. Ces transformations normales suffiraient seules pour nous montrer les limites de notre existence, puisque, par là, nos organes deviennent bientôt inhabiles à remplir les fonctions qui leur sont départies. On peut réellement considérer ces modifications qui rapprochent les tissus organisés de la matière inorganique, comme un acheminement vers la mort, ou, en d'autres termes, vers cette époque où les élémens du monde matériel, qui, pendant quelque temps, ont joui de cette somme de mouvement que nous appelons la vie, retombent dans les conditions auxquelles ils avaient momentanément échappé. Au reste, les ossifications artérielles diffèrent singulièrement les unes des autres, suivant qu'elles sont survenues prématurément, ou qu'elles sont le produit de l'âge. Dans le premier cas, ce sont, comme le dit Bichat, de simples plaques développées dans le tissu sous-jacent à la membrane interne des artères; dans le second cas, elles sont étrangères, en grande partie, à la membrane interne, et portent spécialement sur la tunique moyenne; dans ce dernier, le tissu osséo-crétacé se dépose réellement sur le trajet des fibres annulaires de cette lame, et forme des cerceaux bien caractérisés. (F. BLANDIN.)

et souvent constitue uniquement, en sont la preuve remarquable. Un phénomène m'a frappé plusieurs fois à ce sujet : telle ossification avec laquelle un vieillard vit très-bien, et qui rend seulement son pouls intermittent, produit chez l'adulte les plus fâcheux effets. J'ai déjà ouvert plusieurs sujets que la difficulté de respirer, les suffocations fréquentes, la toux, l'irrégularité du pouls, la nécessité de la rectitude constante du tronc, et, dans les derniers temps, l'infiltration, l'épanchement séreux du thorax, le crachement de sang, etc., avaient affectés, et chez lesquels je n'ai trouvé qu'une ossification aux valvules mitrales, moindre que celles que les cadavres des vieillards nous offrent à chaque instant dans les amphithéâtres.

J'avoue même que cette disposition naturelle à l'ossification, dans la membrane commune du système à sang rouge, chez le vieillard, m'avait fait croire qu'on exagérait un peu les cas où cette ossification devient, et chez l'adulte, et même chez le vieillard, lorsqu'elle y est très-caractérisée, la cause de toute cette série de phénomènes dont l'assemblage forme l'asthme de la plupart des médecins ; mais la pratique de l'Hôtel-Dieu me montre chaque jour que ces cas d'ossification, ceux d'anévrysme, et ceux des autres affections organiques dont le cœur est le siége, forment une classe de maladies chroniques presque aussi nombreuse que celle des maladies chroniques du poumon, sur lequel on rejetait en général tous les symptômes des maladies de poitrine, avant M. Corvisart.

II. *Parties communes à l'organisation du Système vasculaire à sang rouge.*

a. *Vaisseaux sanguins.*

Les parois des artères contiennent des artères econdaires destinées à leur nutrition. Ces artères iennent ordinairement des rameaux voisins, quel-uefois de l'artère elle-même, dont les divisions apillaires s'arrêtent dans le tissu de ses parois. Le œur présente cette disposition : à sa sortie, l'aorte lonne les coronaires, qui se répandent dans le tissu le cet organe et sur l'origine de cette artère elle-nême. Les bronchiques fournissent aux parois des eines pulmonaires. Dans le tissu artériel, où il aut surtout examiner les artérioles, elles serpen-ent d'abord dans le tissu cellulaire extérieur à 'artère, s'y ramifient de mille manières les unes vec les autres, renvoient quelques divisions dans es organes voisins, mais en fournissent un grand iombre qui pénètrent dans la membrane propre, 'interposent dans ses lames, y laissent des filets, t se terminent avant la membrane interne. Je n'ai amais vu, soit par les injections, soit en ouvrant, ur un animal vivant, une artère où j'avais préli-ninairement intercepté le cours du sang en haut et n bas, comme, par exemple, la carotide ; je n'ai, lis-je, jamais vu les artérioles pénétrer jusqu'à cette nembrane interne. Pour bien distinguer, sans njections, les vaisseaux des artères, il faut, d'une oart, choisir un gros tronc, comme l'aorte ; d'une

autre part, prendre ce tronc sur un jeune animal qu'on a fait périr exprès d'asphyxie: toutes les artérioles sont alors extrêmement injectées par un sang très-noir. Examinez les artères du fœtus, surtout s'il est mort asphyxié en naissant, vous serez frappé de la grande abondance de vaisseaux sanguins que contiennent ses grosses artères, qui en sont quelquefois comme livides.

Les veines accompagnent partout les artérioles dans les parois des troncs artériels; elles suivent à peu près la même distribution. Je ne les ai point vues devenir variqueuses dans les parois des artères anévrysmatiques, d'une manière aussi sensible que dans les tumeurs d'une foule d'autres tissus de l'économie animale.

b. *Tissu cellulaire.*

Les artères ont autour d'elles deux espèces de tissus cellulaires: l'un, qui est très-extérieur, lâche, graisseux, plein de sérosité, à lames distinctes, les unit aux parties voisines, favorise leurs mouvemens, n'est nullement distinct du reste du système cellulaire; l'autre, dense, serré, non graisseux, filamenteux, et non laminé, forme la première de leur tunique (1). Nous avons parlé, en

---

(1) Cette tunique celluleuse (*cellulosa propria* de Haller), rejetée par Monro, Walter, Scarpa, Mascagni, et que Sœmmering réunit à la membrane propre, n'est pas moins distincte des autres tuniques qu'elle revêt, que du tissu cellulaire qui l'environne.

C'est une membrane fibro-cellulaire, mince, assez dense

traitant du système cellulaire (tom. 1er, pag. 28), de cette couche particulière qui enveloppe les artères, que les auteurs nomment communément *tunique celluleuse*, que les anciens appelaient *ner-*

---

néanmoins, faisant réellement partie constituante du tube artériel. Dans les grosses artères, on la divise en deux lames: l'une externe, qui se rapproche davantage du tissu cellulaire; l'autre interne, jaunâtre, coriace, qui ressemble aux couches de la tunique moyenne. Son aspect sur les artères moyennes est celui des aponévroses, ou bien encore du névrilème. Son tissu se compose de fibrilles entrelacées et obliques, plus écartées en dehors qu'en dedans. Ces fibres sont surtout apparentes dans la distension de l'artère, soit en long, soit en travers, parce qu'elles s'allongent et s'écartent avant que de se rompre: Mascagni en a donné une figure. Les petites artères ont cette tunique plus épaisse que les grosses, relativement à leur volume: c'est pour cela qu'elles supportent mieux les ligatures, qui, comme on sait, ne portent que sur la tunique celluleuse.

Sur cette membrane s'implantent une foule de filamens mous et extensibles, qui viennent de l'espèce de gaîne que l'artère reçoit du tissu cellulaire ambiant. C'est là le seul rapport qu'il y ait entre elle et ce tissu cellulaire. A la faveur de cette disposition, l'artère glisse aisément dans l'intérieur de son canal celluleux; la rétraction des artères coupées est par là singulièrement favorisée.

La gaîne celluleuse des artères, tunique externe de Sœmmering, décrite par Haller sous le nom de *tunica cellulosa adscititia*, n'est en effet autre chose que ce tissu cellulaire lamelleux qui les avoisine et les embrasse de manière à former autour d'elles un véritable canal. Hebenstreit s'en est occupé dans une Dissertation qui fait parti du *Recueil de Dissertations* de Haller. Cette gaîne tient d'un côté à la membrane externe par les prolongemens dont nous venons de parler, et se continue

veuse, à cause de sa blancheur, et qui, analogue en tout au tissu cellulaire sous-muqueux, sous-excréteur, etc., diffère essentiellement du précédent, comme il diffère de celui qui est dans l'intérieur, autour ou dans les intervalles des organes.

Ce sont ces deux espèces de tissu cellulaire, la dernière surtout, qui concourent spécialement à maintenir les plis des artères: aussi lorsqu'on a disséqué exactement la tunique propre, ces plis ont entièrement disparu. Cependant, lorsqu'ils sont extrêmement marqués d'une part, et que, d'une autre part, ils ne sont point sujets à disparaître fréquemment pour se prêter à l'allongement des parties, comme à la carotide interne dans son canal, j'ai observé que les fibres artérielles sont accommodées à ces plis; qu'elles sont plus nombreuses du côté de la convexité, et moindres du côté opposé; en sorte que l'épaisseur de l'artère est exactement uni-

---

de l'autre avec le système cellulaire. Elle manque dans quelques artères que recouvrent des enveloppes séreuses. D'autres en sont dépourvues, par le défaut de tissu cellulaire dans les parties où elles se rencontrent. Sa disposition varie comme celle de ce tissu: en général serrée aux membres, elle est très-lâche dans certaines régions, autour des artères spermatiques, par exemple. Ces différences méritent d'être examinées, parce qu'elles peuvent rendre raison de divers phénomènes morbides: ainsi, les ruptures artérielles sont suivies dans le cerveau d'un épanchement diffus qui désorganise sa substance; tandis qu'aux membres la gaîne celluleuse prévient cet accident, en bornant les progrès de l'épanchement: ainsi, dans ce dernier cas, le sang s'infiltre dans une plus ou moins grande étendue, suivant la résistance que lui oppose la gaîne, etc. (BÉCLARD.)

forme (1), ce qui ne serait pas sans cette inégalité ; car, plus pressées du côté de la concavité, ces fibres donneraient plus d'épaisseur en cet endroit à l'artère.

Le tissu cellulaire forme la première membrane des artères, et offre, comme nous l'avons vu, des insertions aux fibres artérielles, mais ne se prolonge point dans les interstices de ces fibres; c'est même ce qui distingue encore essentiellement les couches du tissu artériel de celles des tissus musculaire, veineux, etc. Quelque moyen que j'aie employé pour y découvrir le tissu cellulaire, je n'ai pu parvenir à le rendre sensible. La macération, dont Haller a tant parlé, ne montre rien de semblable. Lorsqu'au bout d'un temps très-long les artères y cèdent enfin, elles n'offrent qu'une espèce de pulpe où rien n'a l'apparence cellulaire.

En général, la résolution des organes en tissu cellulaire par la macération présente un phénomène bien moins étendu qu'on ne le croit communément. C'est le tissu organique lui-même qui forme l'espèce de pulpe qu'on obtient alors. Aussi, comme ce tissu varie dans chaque système, la pulpe de ces systèmes long-temps macérée varie

---

(1) Les parois artérielles n'ont pas une si grande uniformité d'épaisseur que l'assure Bichat : lorsqu'une artère est en contact avec une forte veine, elle prend plus d'épaisseur de ce côté ; et lorsqu'elle est coudée, elle offre la même disposition dans le sens de la convexité de sa courbure ; c'est, en effet, dans ce dernier point qu'elle a surtout à supporter l'effort de la colonne sanguine. (F. BLANDIN.)

également; ce qui n'arriverait pas sans doute si, comme l'a avancé Haller, le tissu cellulaire était la base unique à laquelle tous les organes sont ramenés par la macération. Mais revenons aux artères.

Non-seulement leurs fibres ne sont point formées de tissu cellulaire, mais, comme je l'ai dit, elles n'en contiennent point dans leurs interstices, caractère qui les distingue de tous les autres systèmes. La dissection la plus attentive n'en montre point. Lorsqu'on détache les fibres les unes des autres, on voit, ou qu'elles sont simplement juxtaposées, ou qu'elles tiennent par de petits prolongemens de même nature qu'elles. J'ai dit que cette absence de tissu cellulaire se remarque aussi entre la membrane propre et la membrane commune des artères, quoique Haller ait prétendu le contraire.

Je crois que cette absence de tissu cellulaire concourt beaucoup à l'espèce de fragilité qui distingue spécialement le tissu artériel, et qui, comme je l'ai observé, le rend, de tous les tissus animaux, le moins propre à supporter sans se rompre les ligatures. C'est à cette circonstance qu'il faut aussi rapporter la difficulté, l'impossibilité même des dilatations artérielles, de la formation des kystes par les parois des artères. Jamais il n'y a d'anévrysmes vrais (1), comme on le sait: pour peu que ces

(1) Il est aujourd'hui bien démontré que l'anévrysme vrai, c'est-à-dire celui que caractérise la simple dilatation de toutes les tuniques artérielles, existe dans un certain nombre de cas. On sait

sortes de tumeurs soient grosses, les deux membranes de l'artère se rompent, et la tunique celluleuse seule se dilate. De là la nécessité de la structure particulière qui distingue le tissu cellulaire placé autour des artères, et lui donne une résistance qui lui est étrangère dans la plupart des autres parties. Les auteurs se sont étonnés de ces ruptures, qui distinguent les dilatations des artères de celles de tous les autres systèmes : s'ils avaient comparé le tissu des artères à celui des autres systèmes, ils auraient trouvé la raison de cette différence.

On conçoit facilement, d'après ce que nous avons dit plus haut (1), pourquoi il n'y a jamais de graisse dans le tissu artériel; pourquoi il ne s'infiltre jamais dans les hydropisies; pourquoi il ne se développe point d'hydatides ni de kystes dans ses lames; pourquoi les tumeurs diverses auxquelles le tissu cellulaire sert de base, comme nous l'avons

---

également de la manière la plus positive que, presque toujours dans les anévrysmes spontanés, la simple dilatation forme le premier période de la maladie. (F. Blandin.)

(1) Je crois que du tissu cellulaire sert à réunir les diverses tuniques des artères; mais qu'il y est plus fin et plus serré que celui que l'on rencontre partout ailleurs. Au reste, qu'il y ait, ou non, du tissu cellulaire dans les parois de ces vaisseaux, cela ne fait rien à l'absence de la graisse dans les mêmes lieux; la graisse ne s'y produit pas, parce que les vésicules adipeuses, ses organes formateurs, y manquent. Quant à l'infiltration des artères, elle est difficile dans l'anasarque, en raison de la nature serrée de la tunique externe, qui sert comme de barrière à la sérosité. (F. Blandin.)

vu, sont aussi étrangères aux artères; etc. Quand une artère a été blessée, soit longitudinalement, soit transversalement, on n'observe point de bourgeons charnus naître des bords de la section : je ne sache pas que les chirurgiens en aient vu dans les opérations d'anévrysmes. Jamais, dans les cas nombreux où j'ai eu occasion de couper les artères, et de les laisser ensuite libres après y avoir interrompu le cours du sang, sur les animaux, je n'ai rien observé de semblable. Si un tronc artériel est à découvert, la tunique celluleuse fournit souvent de ces bourgeons : mais on n'en observe jamais si on a eu la précaution d'enlever cette tunique.

c. *Exhalans et Absorbans.*

Y a-t-il des exhalans dans les artères? Sans doute la nutrition y en suppose; mais il n'est pas probable, comme je l'ai dit, qu'il y en ait qui viennent s'ouvrir à leur surface interne.

Quant aux absorbans, j'ai cru pendant quelque temps que le défaut de sang dans les artères, après la mort, vient de ce que leurs lymphatiques, conservant encore la faculté absorbante pendant un certain temps, pompent la sérosité qui se sépare du caillot; mais, depuis, les expériences m'ont détrompé. J'ai renfermé du sang, de l'eau, de l'humeur des hydropiques, etc., entre deux ligatures faites en haut et en bas de la carotide primitive, dont le corps avait été ménagé à l'extérieur pour ne pas rompre les vaisseaux qui pourraient venir

s'y rendre. Au bout d'un temps assez long, je n'ai aperçu aucune espèce de diminution dans le fluide: il n'y a donc point eu d'absorption. Je remarque qu'à cause du défaut de collatérales, la carotide est seule propre à ces expériences, et à une infinité d'autres analogues.

On sait qu'en général les absorbans abondent là où il y a du tissu cellulaire, et qu'ils manquent assez ordinairement là où il n'y en a pas. Il est donc probable que l'absence de ce tissu dans les artères entraîne aussi celle de ces vaisseaux (1).

d. *Nerfs*.

1°. Le premier arbre du système à sang rouge reçoit presque exclusivement des nerfs cérébraux. On sait, en effet, que le nerf vague se répand sur toutes les veines pulmonaires, comme sur les vaisseaux voisins du poumon, qui en reçoivent à peine du ganglion cervical inférieur. 2°. La portion moyenne de ce système, celle où se trouve le cœur, emprunte ses nerfs presque autant, et même

---

(1) Il y a dans les artères des phénomènes d'absorption. Mascagni est parvenu à faire absorber des substances qu'il avait renfermées entre deux ligatures. Cette absorption peut dépendre, ou de ce qu'il y a des lymphatiques, ou de ce que les veines en font l'office, ou bien enfin d'une sorte d'imbibition, comme M. Magendie pense que cela a lieu pour les substances appliquées à la surface externe et qu'on retrouve à l'intérieur de l'artère. Au reste, on ne connaît d'absorbans que sur les grosses artères. (BÉCLARD.)

plus, des ganglions que du cerveau. 3°. Le grand arbre à sang rouge, ou l'artériel, est presque exclusivement embrassé par la première classe des nerfs : nous avons dit comment ces nerfs se comportent à son égard. Les cérébraux ne fournissent presque jamais de filets aux artères qu'ils accompagnent : il y a simplement juxtaposition, comme on le voit aux membres, aux espaces intercostaux, etc. (1).

Je ne saurais trop le répéter, le rapport constant des artères avec le système nerveux des ganglions mérite l'attention des physiologistes, parce qu'il est trop général pour ne pas tenir à quelque grand but des fonctions de l'économie, quoique ce but soit ignoré.

ARTICLE IV.

PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

Ce que nous avons à dire de ces propriétés se rapportera spécialement aux artères, ainsi que ce que

---

(1) Les nerfs des artères sont d'autant plus abondans que ces vaisseaux sont d'un calibre moindre; ils sont plus marqués sur les rameaux que sur les troncs. Ceux des artères des membres viennent en partie des nerfs cérébraux. Lucae dit les avoir suivis dans l'épaisseur des artères. Il en fait deux classes, par rapport à leur trajet : 1°. les uns s'arrêtent dans la tunique celluleuse et s'y perdent, après avoir rampé quelque temps dans le tissu cellulaire qui l'entoure; 2° les autres traversent cette tunique, et arrivent à la membrane propre, sur laquelle ils se répandent en un réseau très-délié. Les premiers sont mous et aplatis; les seconds,

nous avons dit de son organisation (1). En effet, les parois charnues du cœur, et les parois membraneuses des veines pulmonaires, jouissent de propriétés qui seront examinées par la suite, et qui diffèrent de celles des artères, vu la différence de tissu. Quant à celles de la membrane commune, elles sont à peu près les mêmes dans tout le trajet du sang rouge, l'organisation ne différant que très-peu.

Je ne considérerai les propriétés des artères que dans le tissu artériel et dans la membrane commune; car la tunique cellulaire, appartenant au système de ce nom, en partage toutes les propriétés.

§ Ier. *Propriétés physiques.*

L'élasticité, obscure dans la plupart des autres tissus animaux qu'une grande mollesse caractérise,

---

d'une finesse extrême, ont un peu plus de consistance, leur forme est plus arrondie, ils parcourent un trajet moins long. Aucun ne s'étend jusqu'à la membrane interne : Oudemann assure pourtant en avoir suivi dans la membrane nerveuse de Haller. Quelques artères paraissent dépourvues de nerfs. L'arbre pulmonaire en reçoit moins que l'aortique. Suivant Lucae, les nerfs des artères sont moins apparens chez le vieillard, particulièrement les filets destinés à la tunique moyenne. (Béclard.)

(1) Bichat reconnaît ici que presque tout ce qu'il a dit de l'organisation de ce système, et ce qu'il dira par la suite de ses propriétés, se rapporte bien plus à l'aorte qu'aux veines pulmonaires. Il fait, par conséquent, lui-même la critique de la division qu'il a adoptée. Au reste, j'ai déjà fait remarquer, dans une des notes précédentes, le vice grave qu'elle présente en anatomie. (F. Blandin.)

est très-remarquable dans les artères ; c'est même ce qui les distingue spécialement des veines. Cette élasticité tient leurs parois écartées, quoiqu'elles soient vides de sang. Ce sont les seuls conduits, avec les cartilagineux, comme la trachée-artère, le conduit auditif du fœtus; etc., lesquels sont également doués d'élasticité, qui se tiennent ainsi ouverts d'eux-mêmes. Tous les autres ont leurs parois appliquées les unes contre les autres, lorsque le fluide qui les parcourt ne distend point ces parois.

C'est à l'élasticité des parois artérielles qu'il faut rapporter leur retour subit sur elles-mêmes lorsqu'on les a affaissées de manière à oblitérer leur cavité, le redressement d'un tube artériel que l'on a courbé, etc.

Cette propriété joue aussi un rôle évident dans l'espèce de locomotion que les artères éprouvent par l'abord du sang. En effet, mettez à découvert un tronc artériel flexueux, dans un animal vivant, vous le voyez, à chaque pulsation, se soulever en totalité, quitter la place qu'il occupait, et se redresser, surtout à l'endroit de ses courbures. A l'instant où l'injection pénètre un petit sujet très-maigre, on aperçoit aussi très-distinctement, à travers les tégumens, une locomotion de toutes les branches flexueuses de la face. Or, il est évident que, si les artères n'étaient point d'un tissu ferme et élastique, elles ne pourraient obéir ainsi au mouvement qui leur est imprimé. D'ailleurs, voyez ce qui arrive dans l'injection des branches abdominales de la veine porte, qui, manquant de val-

vules, peuvent être injectées comme les artères. Jamais rien de semblable à la locomotion dont je parle ne s'y observe en poussant le fluide. J'ai fait souvent circuler dans les veines le sang artériel, par le moyen de conduits recourbés adaptés aux vaisseaux d'un animal vivant; par exemple, en faisant communiquer la carotide et la jugulaire externe : or, on observe bien, dans les veines charriant du sang artériel, une espèce de pulsation isochrône au battement du cœur, un bruissement sensible, mais non une locomotion réelle.

La locomotion des artères suppose trois choses, 1° un agent d'impulsion, qui communique un mouvement plus ou moins fort au sang contenu dans leur intérieur; 2° une disposition flexueuse, qui fait que le sang, en heurtant leurs parois, peut les redresser; 3° la fermeté et l'élasticité de ces parois, qui facilitent le redressement. D'un autre côté, il ne faut pas que les parois soient trop fermes : ainsi le tissu cartilagineux serait impropre à cette locomotion.

L'élasticité des artères est aussi marquée après la mort que pendant la vie : il est essentiel de bien la distinguer de la contractilité de tissu. Il y a une foule de caractères distinctifs; voici les plus tranchans : 1° la contractilité de tissu ne peut s'exercer que par le défaut d'extension des parois artérielles, c'est-à-dire que lorsque ces vaisseaux cessent de contenir le sang qui résiste à leur contraction, ou lorsqu'ils sont coupés et abandonnés ensuite à eux-mêmes. Au contraire, l'élasticité, pour s'exercer, exige une compression préliminaire, et se manifeste par le retour subit des parties à leur

état naturel. 2°. La contractilité de tissu est dans une tendance permanente à la contraction : on dirait que toutes les parties qui en jouissent sont dans un état forcé; en sorte que, dès que cet état cesse, tout de suite la contraction survient. Au contraire, l'élasticité n'est point dans cette tendance habituelle à l'exercice. 3°. Tout mouvement élastique est brusque, soudain, aussi prompt à cesser qu'à être produit. Au contraire, tout mouvement de contractilité de tissu est insensible, lent, dure souvent plusieurs heures et même plusieurs jours, comme on le voit dans la rétraction des muscles amputés, etc. 4°. Tout organe où il y a contractilité de tissu jouit nécessairement de l'extensibilité. Au contraire, cette dernière propriété n'est point nécessairement associée à l'élasticité, comme on le voit dans les corps bruts, comme on l'observe dans les cartilages des animaux, etc. 5°. L'élasticité est une propriété purement physique. La contractilité de tissu, sans être vitale, n'est inhérente qu'aux organes des animaux.

§ II. *Propriétés de tissu. — Extensibilité.*

L'extensibilité des artères peut être considérée sous deux rapports : 1° dans le sens transversal, 2° dans le longitudinal.

Les artères ont peu d'extensibilité suivant leur diamètre. 1°. Quelques efforts qu'on fasse pour les dilater par les injections avec l'eau, l'air, les substances grasses, etc., elles ne prennent guère un

Fig. 2.

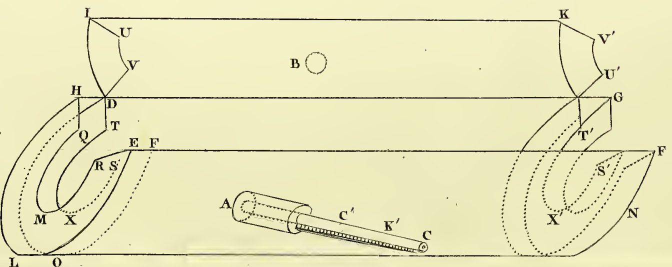


Fig. 1.

Planche C.

Fig. 1. Appareil imaginé par M. Poiseuille pour constater la dilatation des artères, dans la circulation.

M N est un tube de fer-blane de deux décimètres de longueur, et de trente-cinq millimètres de diamètre; dans la surface convexe se trouve pratiquée une ouverture D E F G, qui occupe toute sa longueur, et qui est fermée par une sorte de porte D G K I; les extrémités N et M présentent des sillons (voir l'extrémité M) formés par deux plaques H L E R Q, D O P S T, distantes l'une de l'autre d'environ un centimètre, et échancrées à leur centre de manière à offrir un segment de cercle de douze millimètres de diamètre; la porte I D G K supporte deux plaques I D V U, K G U' V', dont les bords V U, V' U' sont taillés circulairement, de telle sorte qu'étant fermée, ils concourent à former des cercles entiers avec les segmens correspondans T X S, T' X' S'. Cette porte présente en son milieu B un orifice circulaire de deux centimètres de diamètre, et dont l'usage nous sera bientôt connu.

En un point A de la surface du cylindre, est une ouverture de vingt millimètres de diamètre, destinée à admettre un bouchon de liége, recevant lui-même un petit tube de verre de trois millimètres environ de diamètre à l'intérieur; une échelle divisée en millimètres y est fixée; ce tube est presque horizontal.

On découvre l'artère carotide primitive d'un cheval; dans une étendue de trois décimètres, par exemple, on applique des ligatures à chacun des rameaux qui en naissent, afin d'isoler l'artère dans tout son contour; on ouvre le cylindre, et on y place la portion d'artère découverte, et qui tient toujours à l'animal par ses extrémités; on ferme la porte I D G K, on coule dans chacun des sillons un mélange de suif et de cire, on lute les joints que présente la porte; alors la cavité du cylindre ne communique avec l'extérieur que par l'ouverture B et par le tube de verre A C; par cet orifice B on introduit de l'eau à 36° environ; une portion de cette eau entre dans la cavité du tube A C, jusqu'en C', par exemple; le cylindre étant rempli d'eau, ne contenant plus d'air, on ferme l'orifice B à l'aide d'un bouchon. Tout étant ainsi disposé, l'artère se trouve encaissée dans le cylindre, et le sang se meut dans son intérieur comme dans l'état ordinaire; si on examine le tube A C, on voit l'eau changer de niveau, de C' venir en K' et réciproquement, et cela à chaque contraction du cœur. Dans l'expérience que nous rapportons, la distance des deux points C' et K' était de soixante-dix millimètres, ainsi notre artère ayant neuf millimètres de diamètre, les deux décimètres de longueur, par suite de leur dilatation à chaque contraction du cœur, offraient une augmentation de volume égale à la solidité d'un cylindre dont la hauteur était C' K' et dont le diamètre de la base était celui du petit tube A C, ou trois millimètres.

Fig. 2. Appareil imaginé par M. Poiseuille pour mesurer la contractilité des parois artérielles.

Puisqu'il est prouvé que les artères se dilatent, il est évident que leurs parois sont alors distendues; et comme leur tunique moyenne est éminemment élastique, en revenant sur elles-mêmes elles donnent naissance à une force; c'est cette force de contraction toute passive, due à l'élasticité des parois artérielles, mise en jeu par leur dilatation, que M. Poiseuille a mesurée.

A B est un tube artériel de deux cent cinquante millimètres de longueur (mesure sur le vivant, avant d'être extrait de l'animal), appartenant à la carotide primitive, qu'on vient de détacher d'un cheval vivant; son diamètre est de neuf

millimètres; il a une position horizontale; ses extrémités A et B sont liées aux branches horizontales A C et B F de deux tubes de verre A C D E D F G H, dont les branches E D, C D et F G sont verticales; la branche G H est inclinée, et forme avec la verticale un angle à peu près égal à cinquante degrés; dans la partie K G L du tube F K G H se trouve du mercure dont les niveaux sont K et L; la partie L H est remplie d'eau, et en H est un robinet qu'on ferme après avoir introduit de l'eau depuis le niveau L du mercure jusqu'à l'extrémité H. Ce tube B F G H a un petit diamètre, trois millimètres, par exemple; de K vers G se trouve une échelle divisée en millimètres; le long de L H est aussi une échelle dont on connaît le rapport des divisions avec les millimètres d'une troisième échelle verticale M' N'. La partie B F K du tube B F G H, l'artère AB, et le tube A C D E (il porte en A un robinet) sont remplis d'eau. Par l'orifice E on introduit du mercure, l'eau de D C A, poussée par le mercure, monte dans l'artère A B, et transmet aux parois artérielles qui cèdent, une pression qui augmente au fur et à mesure qu'on fait entrer du mercure; dès qu'on a introduit une quantité suffisante de ce métal, en égard à la pression qu'on désire obtenir, on ferme le robinet placé en A; par là toute communication est interceptée entre l'artère A B et le tube A C DE. Au moyen d'échelles verticales placées le long des branches DE et C D, on peut calculer la pression à laquelle sont soumises les parois de l'artère. M et N sont les niveaux du mercure dans ces deux branches; la différence des niveaux est égale à quatre-vingt-cinq millimètres; la partie E M, qui est remplie d'eau, a deux cent soixante-dix-huit millimètres, et C N, aussi remplie d'eau, cent quarante-huit: on a alors la force qui dilate l'artère exprimée par la hauteur d'une colonne de mercure égale à 85 mill. $+ \frac{278 \text{ mill.} - 148 \text{ mill.}}{13} = 85$ mill. $+ \frac{130 \text{ mill.}}{13} = 85$ mill. $+ 10$ mill. $= 95$ mill.

(Les densités de l'eau et du mercure dont s'est servi M. Poiseuille étaient entre elles comme 1 est à 13.)

Cela posé, on ouvre le robinet placé en H; l'artère, en vertu de son élasticité, revient alors subitement sur elle-même; le mercure est déprimé de K en I, et s'élève alors de L en O; et comme nous avons K I = 63 mill.,25, KF = 50 mill., P N' = 39 mill., P M' = 216 mill.,12, on obtient la force de contraction de l'artère exprimée par la hauteur d'une colonne de mercure égale à 63 mill.,25 + 39 mill. $+ \frac{216{,}12 \text{ mill.} + (506 \text{ mill.} + 3{,}25)}{13} = 102$ mill.,25 $+ \frac{102{,}87 \text{ mill.}}{13} = 102$ mill.,25 + 7 mill.,91 = 110 mill.,16.

(Pendant toute l'expérience on a soin de tenir l'artère dans un milieu chaud, au moyen d'eau à trente-six degrés.)

En comparant ce résultat au précédent, on voit que la force de contraction toute passive de l'artère, par suite de l'élasticité de ses parois, mise en jeu par la dilatation, est *supérieure* à la force qui la dilate de 15, mill. 16 de mercure.

calibre supérieur à celui qui leur est naturel (1). 2°. J'ai dit que leur tissu est remarquable par une espèce de fragilité; que dès que le sang les distend un peu, dans les anévrysmes, ce tissu se rompt au lieu de céder, et que c'est uniquement la tunique celluleuse qui, par son extensibilité, qu'elle partage avec le système dont elle dépend, est propre à former le kyste où le sang est contenu. C'est même ce qui distingue essentiellement les tumeurs anévrysmales des variqueuses. 3°. Si on lie supérieurement l'artère carotide d'un chien, le sang poussé de fort près contre cette ligature, qui arrête son cours, réagit violemment sur les parois, et cependant la dilatation est à peine sensible. Il ne faut pas croire cependant que les artères ne puissent aucunement céder. Lorsque la cause de dilatation agit lentement, elle produit son effet jusqu'à un point déterminé, au-delà duquel il y a rupture. La

---

(1) Mon ami, le docteur Poiseuille, a fait une expérience fort ingénieuse pour prouver définitivement cette dilatation contestée, mais réelle des artères dans la circulation. Sur un de ces vaisseaux préalablement disséqué, et non détaché de l'animal, il a appliqué circulairement un tube métallique formé de deux pièces mobiles l'une sur l'autre à l'aide d'une charnière, et duquel s'élevait une petite tubulure graduée; il a luté soigneusement les extrémités du tube, de manière à combler l'espace compris entre elles et la paroi de l'artère; puis, il a introduit de l'eau entre l'artère et le tube: dans cet état, l'artère continuait à être traversée par le sang, et l'on voyait distinctement l'eau qui l'entourait, refoulée par la dilatation du vaisseau, s'élever dans la petite tubulure graduée, et redescendre ensuite lors du retour du vaisseau sur lui-même. (F. BLANDIN.)

preuve en est dans la dilatation si fréquente de la crosse de l'aorte, dans celle que les anévrysmes vrais présentent dans les premiers temps, etc.

Dans le sens longitudinal, les artères sont plus extensibles que dans le précédent. On peut s'en assurer en tirant ces vaisseaux pour en faire la ligature sur un moignon amputé. En coupant sur un cadavre une portion d'artère, et en la tirant en sens contraire, elle s'allonge manifestement. Il ne faut pas oublier, dans ces expériences, d'avoir égard au développement des plis. En effet, j'ai dit que ce développement des plis joue le rôle principal dans l'allongement des artères situées dans les parties qui se dilatent.

Il est évident que, dans l'extensibilité suivant le sens transversal, ce sont les fibres circulaires de la membrane propre qui résistent spécialement; qu'au contraire, dans l'extensibilité suivant le sens longitudinal, c'est la membrane commune qui oppose la résistance, puisqu'il n'y a point de fibres longitudinales. Il n'est pas étonnant, d'après cela, que le premier mode d'extensibilité soit moins marqué que le second.

Contractilité.

Il faut la considérer aussi suivant le sens transversal, et suivant le longitudinal.

Envisagée sous le premier point de vue, la contractilité est beaucoup plus marquée que l'extensibilité. Dès que l'artère cesse d'être distendue par le sang, elle revient sur elle-même d'une manière ma-

nifeste. C'est à ce retour qu'il faut rapporter les phénomènes suivans : 1° l'artère ombilicale et le canal artériel deviennent des espèces de ligamens après la naissance, par l'adhérence de leurs parois, qui se sont resserrées. 2°. Si on fait une ligature à une artère, toute la portion comprise entre cette ligature et la première collatérale présente bientôt le même phénomène, comme le prouve l'opération de l'anévrysme. 3°. Si on comprend une portion de la carotide entre deux ligatures, et qu'ensuite on la vide par une ponction, elle perd tout à coup la moitié de son calibre. 4°. Dans les chiens où je transfusais du sang pour faire une pléthore artificielle, j'observais dans les artères un diamètre presque double de celui que m'offraient ces vaisseaux dans des chiens de même taille à qui je faisais éprouver une grande hémorrhagie. Deux animaux de même stature, péris l'un d'hémorrhagie, l'autre d'asphyxie, présentent la même différence. 5°. Ces expériences ont mis hors de doute, pour moi, la cause de la grandeur et de la petitesse du pouls, cause admise au reste par la plupart des physiologistes. Certainement l'artère est plus ou moins grosse, suivant la quantité de sang qui la remplit. Il est un terme qu'elle ne dépasse pas pour l'extension; mais elle se contracte souvent faute de sang, au point de ne présenter pour ainsi dire qu'un fil. 6°. Pour peu que vous ayez ouvert de cadavres, vous avez été étonné sans doute, qu'avec la même taille, les artères présentent souvent des diamètres très-différens : cela dépend uniquement de l'instant de la mort. Si, faute de sang, les ar-

tères étaient depuis long-temps contractées sur elles-mêmes, elles restent en cet état, comme cela arrive au cœur dans la mort par hémorrhagie, etc. Cela est si vrai, que des artères à diamètre différens deviennent communément égales par l'injection, qui les ramène au degré uniforme d'extension qu'elles ne peuvent dépasser. 7°. Dans une plaie longitudinale des artères, les bouts de leurs cercles fibreux coupés s'écartant les uns des autres, un espace qui ne se réunit point reste entre eux (1).

La plupart des auteurs ont confondu la contractilité de tissu des artères avec l'irritabilité. Je n'ai pas besoin de montrer ici combien ils se sont trompés. Dans tous les cas précédens, il ne faut point de stimulant appliqué sur le tissu artériel; la seule condition nécessaire est le défaut d'extension, caractère distinctif de la contractilité de tissu. D'ailleurs il est évident que cette propriété se manifeste après la mort, quoique moins sensiblement que pendant la vie; au lieu que, quelques heures après la cessation de la vie, toute espèce d'irritabilité a

(1) La disposition de la membrane moyenne des artères autorise certainement cette conclusion; mais l'observation ne la confirme pas. Béclard, en effet, voyait dans ses expériences que les lèvres des plaies longitudinales des artères n'ont aucune tendance à l'écartement, et qu'elles sont alternativement écartées pendant la systole et contractées pendant la diastole du cœur. Au contraire, les plaies transversales ont leurs bords toujours écartés. Ces faits prouvent, au reste, comme Bichat le fait remarquer, que, dans les artères, l'élasticité longitudinale est plus développée que l'élasticité transversale. (F. Blandin.)

disparu. Je crois que c'est spécialement dans le système artériel qu'on peut voir l'avantage de ma division des propriétés de nos organes. Lisez tous les auteurs sur ce système, vous verrez qu'aucun ne s'entend, faute d'y avoir assigné les limites des propriétés vitales et de tissu.

La contractilité de tissu, dans le sens longitudinal, est à proportion moins marquée que dans le transversal; elle est réelle cependant. 1°. C'est ainsi que quand on coupe une artère entre deux ligatures, les deux bouts se rétractent aussitôt en sens inverse. 2°. Cette rétraction est manifeste dans l'amputation : cependant, comme celle des muscles et de la peau est plus sensible, l'artère reste souvent un peu saillante. 3°. Coupée transversalement dans une portion de ses parois, une artère présente souvent en cet endroit une ouverture large, dépendant de la rétraction des parties coupées, comme il arrive dans la plaie longitudinale dont je parlais tout à l'heure. 4°. C'est surtout lorsqu'on tiraille fortement une artère, et qu'on l'abandonne ensuite subitement à elle-même, que sa rétraction est très-marquée. En faisant cette expérience sur un animal, le vaisseau s'enfonce sensiblement dans les chairs. Voilà comment, tiraillés par le poids du testicule, l'artère et le cordon spermatiques remontent souvent dans l'abdomen, après leur section, lorsqu'on n'a pas soin de les retenir.

C'est cette circonstance qui m'a fait proposer, pour l'opération du sarcocèle, une modification qui consiste, après avoir bien isolé le cordonà la suite de la section préliminaire, 1° à chercher d'abord

le conduit déférent, que sa dureté rend extrêmement facile à trouver dans le paquet vasculaire; 2° à faire tenir ce conduit par un aide; 3° à glisser le bistouri entre lui et le paquet vasculaire; 4° à couper d'abord ce paquet, en laissant le conduit intact; 5° à faire ensuite la ligature de l'artère, que son jet de sang indique; 6° puis, lorsqu'elle est faite, à couper aussi le conduit déférent. Il est évident que, par cette section en deux temps, on obtient l'avantage de faire la ligature sans crainte de la rétraction de l'artère, puisque le conduit déférent auquel elle adhère, et qui n'est point coupé pendant qu'on la lie, suffit pour la retenir. Je n'ai point pratiqué le sarcocèle; mais il est évident que rien ne s'oppose à l'exécution de ce projet opératoire, puisque les parties sont saines là où on les coupe. D'ailleurs j'ai toujours fait manœuvrer de cette manière les élèves avec facilité. C'est surtout quand il faut couper le cordon très-près de l'anneau, parce qu'il est malade dans son trajet, que cette manière d'opérer en deux temps me paraît avoir de grands avantages (1).

Je crois que la rétraction, dans les chairs, des artères tiraillées, et ensuite leur contraction, jouent

(1) Certainement ce mode opératoire est ingénieux, et peut aussi avoir de notables avantages; toutefois je lui préfère encore celui qui consiste à couper, *à petits coups*, le cordon testiculaire, et à pratiquer successivement la ligature des vaisseaux à mesure qu'on les divise, de façon enfin à ne trancher le dernier filament de ce faisceau nerveux et vasculaire qu'après avoir terminé toutes les ligatures. (F. BLANDIN.)

un rôle important dans le défaut d'hémorrhagie de la plupart des plaies par arrachement, phénomène singulier, et qui distingue spécialement ces plaies de celles par section, même lorsqu'un vaisseau considérable est compris dans leur trajet (1). Beaucoup d'auteurs ont rapporté des exemples de ces sortes de cas : on en trouve en particulier dans l'ouvrage de Sabatier (2).

§ III. *Propriétés vitales.*

1° *Propriétés de la Vie animale. — Sensibilité.*

La sensibilité animale existe-t-elle dans les artères? Voici, sur ce point, ce que les faits nous apprennent. 1°. La ligature d'une artère détermine quelquefois un sentiment douloureux, mais le plus souvent n'en cause point. C'est surtout dans la sper-

(1) Il sera question seulement plus tard des plaies par arrachement des artères, et des circonstances qui s'opposent à l'hémorrhagie dans ces cas. (F. Blandin.)

(2) A ce que dit Bichat, touchant les propriétés de tissu des artères, je dois ajouter un fait important que dernièrement M. Poiseuille a établi par la voie d'expérimentation : la contractilité de tissu des parois artérielles déploie une force supérieure à celle qui est nécessaire pour mettre en jeu l'extensibilité des mêmes parties ; en un mot, il paraît que les artères, rendent plus au sang qu'elles ne reçoivent de lui. (Pour les détails de l'expérience, *voy.* le Journal de M. Magendie.) Cet étonnant résultat permet de concevoir comment il arrive, ainsi qu'il résulte des recherches du même investigateur, que le sang conserve, à la fin du système artériel, une force d'impulsion égale à celle qui lui était inhérente à son entrée, malgré les pertes qui résultent des frottemens plus ou moins rudes auxquels il est soumis. (F. Blandin.)

matique que la douleur est parfois sensible ; mais cela peut se rapporter aux nerfs. 2°. Je puis dire sans exagération avoir fait sur plus de cent chiens des expériences où la carotide m'a servi à pousser au cerveau différentes substances : or , jamais , de quelque manière que je l'aie irritée, par le scalpel, les acides, les alcalis, etc., les animaux ne donnaient des marques de douleur. Une foule d'auteurs ont obtenu des résultats analogues. J'observe même que c'est une preuve de plus de l'espèce d'insensibilité des nerfs de la vie organique, lesquels se distribuent presque partout sur les artères, comme nous l'avons vu. 3°. Quant à l'irritation de la membrane commune du sang rouge, voici ce que j'ai observé : l'injection d'un fluide doux, comme l'eau à la température de l'animal, est absolument indifférente; mais un fluide irritant, comme l'encre, un acide étendu, le vin, etc., produit une douleur très-vive, aussi forte que celle résultant de l'irritation des parties les plus sensibles, s'il faut au moins s'en rapporter aux cris, à l'agitation de l'animal à l'instant où les fluides entrent dans la carotide.

Contractilité.

La contractilité animale est absolument nulle dans les artères. En effet, cette contractilité ne pourrait dépendre que d'un rapport entre ces vaisseaux et le cerveau, par le moyen des nerfs. Or, 1° une irritation quelconque produite sur ce dernier viscère, en donnant lieu aux convulsions des organes soumis à la volonté, n'a sur les artères au-

cune influence. 2°. L'opium, qui, à une certaine dose, paralyse pour ainsi dire les mêmes organes, laisse le mouvement artériel parfaitement intact. 3°. Si on met la moelle à découvert, et qu'on l'irrite ou qu'on la comprime, les artères n'augmentent ni ne diminuent d'action ; tandis que les muscles volontaires sont le siége des convulsions ou de la paralysie. 4°. Même nullité d'effet sur les artères par les irritations diverses, soit des nerfs du système cérébral, qui accompagnent les vaisseaux sans leur donner de filets apparens, soit des nerfs du système des ganglions, qui se distribuent irrégulièrement, et en très-grand nombre, sur leur surface externe. 5°. Pour lever tout doute à cet égard, j'ai choisi le mode d'excitation le plus puissant, le galvanisme. En vain arme-t-on d'un côté les nerfs cérébraux, de l'autre les artères qui leur sont jointes : le contact des deux armatures ne produit point sur les artères le mouvement qu'il excite sur les muscles où ces nerfs vont se répandre. L'effet est le même dans les expériences où l'on agit sur les nerfs des ganglions. J'ai armé d'une part le haut du plexus mésentérique, d'autre part les artères de même nom, préliminairement dépouillées de leur enveloppe séreuse et celluleuse : le contact a été absolument nul. Le système artériel ne jouit donc point de cette motilité que l'action du cerveau est susceptible de déterminer. Tout ce qu'ont écrit divers auteurs, Cullen en particulier, sur la puissance nerveuse, sur l'action du cerveau dans le système artériel, est vague, illusoire et contraire à l'expérience.

2° Propriétés de la Vie organique. — Contractilité organique sensible.

La contractilité organique sensible manque bien manifestement dans le système qui nous occupe. Quelle que soit la manière dont on irrite l'artère sur un animal vivant, elle reste constamment immobile. 1°. Si on stimule sa surface externe avec un scalpel ou un autre instrument quelconque, il est facile de faire cette remarque. 2°. Même observation en excitant la surface interne, expérience que j'ai faite souvent, parce qu'on sait que le cœur est plus irritable au dedans qu'au dehors. 3°. Coupée longitudinalement sur un animal vivant, une artère ne se renverse point par ses bords, comme les intestins en pareille circonstance. 5°. Extrait du corps, jamais un tube artériel n'a donné aucune marque de contractilité, comme les intestins, le cœur, etc. 5°. Si on enlève les lames artérielles, couches par couches, sur un animal vivant, ou sur un récemment tué, on n'y sent aucune trace de ce frémissement, de cette palpitation que les fibres des muscles organiques offrent en pareille circonstance; au contraire, on y remarque une espèce d'inertie très-analogue à celle des fibres tendineuses, aponévrotiques, etc. 6°. On dit qu'en plaçant le doigt dans une artère, on sent un resserrement. J'ai fait souvent cet essai: le resserrement est infiniment moins sensible qu'on ne l'a annoncé: d'ailleurs il est le produit manifeste de la contractilité de tissu. 7°. Lamure dit qu'ayant

intercepté du sang entre deux ligatures, dans une artère, les parois de celle-ci ont continué à se contracter, quoique privées de l'influence du cœur : ce fait est absolument inexact. Il était trop important pour que je ne l'aie pas examiné moi-même. J'ai donc répété au moins dix fois cette expérience sur la carotide; elle m'a toujours donné le résultat suivant : le tube compris entre les deux ligatures, et rempli de sang, est bien agité d'un mouvement réel, mais c'est un mouvement de locomotion commun, qu'il partage avec toute l'artère, et qui dépend du choc du sang contre la ligature correspondante au cœur. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à mettre, dans une étendue un peu considérable, cette artère à découvert : on voit évidemment que tout le tube, soit la portion voisine du cœur, soit celle comprise entre les ligatures, soit celle qui est au-delà, est agité d'un mouvement commun.
8°. A la place du sang, j'ai intercepté différens fluides irritans dans une portion d'artère : même inertie, même défaut de contraction dans les parois, mais même mouvement de locomotion générale.
9°. Plusieurs auteurs ont obtenu une contraction de la part des artères, en les stimulant avec les acides concentrés. Cela est vrai, et j'ai produit aussi cet effet; mais ce n'est point là un résultat de la contractilité, c'est un racornissement. Aussi observez que jamais le tissu artériel ne revient à son état primitif après une semblable contraction ; que les alcalis, qui sont aussi irritans que les acides, lorsque ce sont les forces vitales qui sont excitées, n'ont ici aucun effet : c'est le même phénomène pen-

dant la vie que celui que nous avons indiqué après la mort.

On ne peut, je crois, douter d'après cela que les artères n'exercent, pendant la vie, aucune espèce de contraction par elles-mêmes, et sous l'influence vitale. Tout ce qu'on a dit sur ce point est un effet manifeste de la contractilité de tissu. Ainsi, lorsqu'on ouvre une artère entre deux ligatures, elle se vide du sang qu'elle y contient, ou du fluide qu'on y a poussé accidentellement : même phénomène quand on place seulement une ligature qui intercepte l'influence du cœur, etc. Il est si vrai que tous ces phénomènes et d'autres semblables dépendent des propriétés de tissu, qu'ils ont lieu sur le cadavre tant que l'artère n'est pas putréfiée. Remplissez une portion quelconque du système artériel; ouvrez ensuite un de ses tubes : elle se vide aussitôt en se contractant. La contraction produite par le défaut d'extension est ce qui caractérise la contractilité de tissu. L'irritabilité ou contractilité organique sensible suppose constamment, au contraire, l'application d'un stimulus (1).

Contractilité organique insensible.

La contractilité organique insensible ou tonicité existe bien manifestement dans les artères. Dans

(1) Malgré toutes ces considérations, il est encore des physiologistes qui accordent au tissu artériel la faculté de se contracter sous l'influence d'un excitant approprié. Les raisons qu'ils allèguent en faveur de cette opinion sont les suivantes. 1°. Si les

les gros troncs et partout où le battement est sensible, ses fonctions se bornent exclusivement à la nutrition, et à l'exhalation, s'il s'en fait une à l'in-

---

artères, disent-ils, ne se contractent pas toujours dans les expériences, elles ont cela de commun avec des tissus dont l'irritabilité n'est pas douteuse: l'intestin, la vessie, l'estomac, ne donnent quelquefois aucune marque d'irritabilité. 2°. L'action des acides, que Bichat regarde comme un simple racornissement, est différente pendant la vie et après la mort: dans le premier cas, on observe une contraction réelle; dans le second, c'est plutôt une sorte de corrosion, comme l'a très-bien vu Verschuir. 3°. Le même auteur a réussi à déterminer le resserrement de l'artère, en l'irritant simplement avec le scalpel. 4°. Dans d'autres expériences, le seul contact de l'air a produit un resserrement subit et très-marqué, jusqu'à effacer presque entièrement la cavité de l'artère. 5°. Ce resserrement, dans toutes ces circonstances, s'étendait au-delà du point touché; il cessait quand on enlevait l'excitant. 6°. L'étincelle électrique a aussi déterminé des contractions, d'après Bikker et Van-den-Bos. 7°. On dit même avoir obtenu cet effet en appliquant les excitans aux nerfs des artères. Le galvanisme a été employé avec succès de cette manière par Giulio et Rossi. Home s'est servi des alcalis: leur contact avec le grand nerf sympathique a été suivi de battemens violens dans l'artère carotide. Il avait été conduit à cette expérience par des variations locales que paraissait éprouver la circulation, dans un ulcère, à la suite de certaines douleurs. 8°. Thomson a vu les parois artérielles resserrées par l'action de l'ammoniaque, au point que la cavité semblait avoir totalement disparu. Le muriate de soude, au contraire, les dilatait presque constamment.

Plusieurs de ces expériences ont sans doute besoin d'être répétées; mais on ne peut disconvenir que la contraction des artères ne soit bien différente pendant la vie de ce qu'elle est après la mort: car, 1° l'artère, ouverte entre deux ligatures, ne se vide plus quelques instans après la mort, à moins que, par un excès de distension, son élasticité ne la fasse revenir sur elle-

térieur des artères, ce que je ne crois pas. Mais dès que l'influence du cœur cesse sur le sang contenu dans ces vaisseaux, ce qui a lieu au commencement du système capillaire, alors la tonicité commence à influer non-seulement sur la nutrition des parois vasculaires, mais encore sur la circulation qui s'y opère. C'est même uniquement en vertu des forces toniques que s'exerce, comme nous le verrons, la circulation des petits vaisseaux; le cœur n'y est absolument pour rien. Je traiterai de cette propriété dans le système capillaire général: ici elle ne joue qu'un très-faible rôle.

Quant à la sensibilité organique, elle existe ma-

---

même. 2.° Les artères vides à l'instant de la mort, et encore resserrées en vertu de cette contraction, reviennent à leurs dimensions ordinaires dès que toute influence vitale a entièrement cessé; leur élasticité, qui reprend le dessus, maintient alors leurs parois écartées: c'est ce que l'on voit surtout dans la mort par hémorrhagie. 3°. De même, dans les expériences citées plus haut, le resserrement s'évanouissait après la mort, et celui qu'on obtenait en mettant en jeu l'élasticité par la distension des parois était beaucoup moins marqué. Nul doute que la force qui fait ainsi contracter les artères pendant la vie ne diffère de celle qui préside à la contraction du cœur, de l'intestin, etc.; peut-être même a-t-on eu tort de lui donner comme à celle-ci le nom d'*irritabilité*; mais celui de *contractilité de tissu* ne lui convient pas davantage. Kramp a proposé d'en faire une force particulière qu'il appelle *force vitale des artères*. Parry rapporte tous ses effets à la tonicité ou contractilité organique insensible. Quelle que soit sa nature, son intensité croît à mesure que les artères deviennent plus petites, ce que Sœmmering attribue à la plus grande quantité de nerfs que reçoivent les dernières: l'élasticité diminue dans la même proportion. (BÉCLARD.)

nifestement dans les artères, puisqu'elle ne se sépare jamais de la contractilité précédente. Elle y est, comme elle, à un degré obscur dans les gros troncs, qui n'ont que celle nécessaire à leur nutrition.

D'après ce peu de développement des forces organiques du tissu artériel, il est évident que ce tissu doit être rarement le siége des affections auxquelles ces propriétés président spécialement : c'est aussi ce que l'observation démontre :

1°. Les affections aiguës sont rarement observées dans les artères. Parmi tous les cadavres que j'ai ouverts, je n'en ai trouvé que très-peu qui eussent des traces d'inflammation dans le tissu artériel. J'observe à cet égard qu'il faut bien distinguer la rougeur qui est, comme nous l'avons dit, l'effet de la macération, et qui même se manifeste spontanément dans le cadavre quelque temps après la mort, surtout dans les artères cérébrales, qu'il faut, dis-je, bien distinguer cette couleur de celle qui tient à l'inflammation. Dans l'une, les fibres artérielles sont vraiment rouges; dans l'autre, elles ne paraissent telles que par l'injection de leurs vaisseaux (1). La membrane commune des artères est-

(1) Jamais la face interne des artères ne devient injectée de vaisseaux, lorsqu'elle est enflammée. Ulcérée, elle prend simplement une teinte rouge uniforme, qu'il ne faut point confondre, ainsi que Bichat le fait très-judicieusement observer, avec la teinte rouge également qui résulte d'une imbibition ; mais la teinte inflammatoire des artères est plus commune que ne le croyait ce physiologiste. (*Voy.* plus bas.) (F. BLANDIN.)

elle enflammée dans la fièvre inflammatoire? Je l'ignore entièrement. Ces fièvres simples sont si rares, surtout dans les hôpitaux, qu'on n'a guère occasion d'ouvrir des sujets morts consécutivement à elles. Mais en supposant que cette inflammation ait lieu, la rareté de ces fièvres, considérées dans leur état simple, prouverait même combien les artères sont peu disposées à s'enflammer. 2°. Les artères n'offrent pas plus souvent des affections chroniques. Exceptez d'une part l'anévrysme, où le tissu artériel n'est presque pas altéré, mais où il est seulement rompu, et où sa sensibilité organique ne joue qu'un petit rôle par conséquent, de l'autre part, les incrustations osseuses, la plupart des altérations qui sont si fréquentes dans les autres tissus, ne se remarquent point dans celui-ci.

Il faut vraiment placer ce tissu à côté du cartilagineux, du fibro-cartilagineux, du fibreux, du musculaire même, etc., sous le rapport de la rareté des altérations organiques. Ces tissus offrent, de ce côté, un phénomène opposé à celui des systèmes séreux, muqueux, glanduleux, dermoïde, etc., que la fréquence de ces altérations caractérise surtout. Eh bien! comparez les propriétés organiques, la sensibilité et la contractilité insensible, dans l'une et l'autre classe de tissus, vous les verrez très-peu prononcées dans la première, où, dans l'état naturel, elles ne président qu'à la nutrition; vous observerez, au contraire, qu'elles sont très-caractérisées dans la seconde, parce qu'elles y président à la nutrition, à l'exhalation, à l'absorption, à la sécrétion, etc.

La difficulté du tissu artériel à s'enflammer et à participer aux diverses altérations des organes voisins assure l'intégrité de la circulation dans une foule de cas. Que deviendrait cette fonction si les artères recevaient aussi facilement que d'autres tissus l'influence des maladies environnantes? Placées à tout instant à côté de parties enflammées, suppurantes, engorgées, etc., si elles s'altéraient par le voisinage, surtout dans les gros troncs, un bouleversement général serait bientôt ressenti dans le mouvement du sang. Disséquez les artères, dans les affections organiques de l'estomac, du foie, de la rate, etc.: elles sont intactes, et seulement un peu augmentées de volume (1); tandis qu'un engorgement général semble confondre en une masse nouvelle tous les tissus voisins.

Les caillots de l'anévrysme adhèrent quelquefois si intimement à la membrane commune, qu'on est obligé de les enlever avec un instrument quelconque. Mais cette adhérence est entièrement inorganique; c'est une espèce d'agglutination, qui supposerait même plutôt le peu de vie de cette membrane commune, comme la facilité qu'ont les couleurs de prendre sur l'épiderme le suppose pour ce dernier organe.

---

(1) On trouve souvent les artères altérées dans certaines affections organiques, et dans celles du foie en particulier: les hémorrhagies qui caractérisent les dernières périodes du cancer en sont la preuve. (F. Blandin.)

Remarques sur les causes du mouvement du Sang rouge.

Le sang rouge se meut dans le cœur par un mécanisme sur lequel il ne s'élève aucune difficulté. Mais une question importante reste à décider sur son mouvement dans les artères : ces vaisseaux sont-ils actifs ou passifs dans ce mouvement? Quand le médecin examine les différens états du pouls, est-ce l'état du cœur ou celui du système artériel qu'il explore? D'après l'absence de contractilité organique sensible que nous avons observée dans le tissu, il est évident que son rôle doit être spécialement passif, que le monvement dont il est le siége lui est communiqué, que le cœur est le grand agent du battement des artères, que c'est lui qui donne l'impulsion à laquelle ces vaisseaux ne font qu'obéir, et que, par conséquent, dans presque tous les cas, l'état du pouls est l'indice de l'état où se trouvent les forces vitales du cœur, et non de l'état du système artériel, dont la vie n'est pas plus exaltée dans les mouvemens pulsatoires les plus grands et les plus fréquens, que dans ceux qui sont les plus faibles et les plus rares. Ainsi, dans les convulsions dont le principe est une plaie, une irritation du cerveau, etc., les nerfs, quoique conducteurs, sont-ils pour ainsi dire passifs.

Je vais examiner en détail cette question importante, que beaucoup de médecins ont considérée sous un sens tout différent.

Influence du Cœur sur le mouvement du Sang rouge.

1°. La première raison qui me porte à croire que le cœur est presque tout, et que les artères sont spécialement passives du côté de la vitalité, dans le mouvement du sang rouge, c'est la comparaison des forces vitales de ces deux organes, l'étonnante activité de la contractilité organique du cœur, et la nullité de cette propriété dans les artères. En effet, pour se mouvoir de lui-même, il faut qu'un organe ait le principe du mouvement, c'est-à-dire l'une des deux contractilités vitales à effet sensible, l'organique ou l'animale; car on ne connaît point d'autres forces vitales dans les organes animaux, et on ne peut pas dire que la nature en ait créé une spécialement destinée aux artères. Grimaud admettait bien une dilatation active dans les vaisseaux, qui s'ouvraient d'eux-mêmes, suivant lui, pour recevoir le sang, et n'étaient point ouverts par son impulsion. Nous verrons que ce mode de mouvement est réel, jusqu'à un certain point, et dans le cœur et dans les muscles organiques. Mais ici c'est tout différent: le cœur se dilate de lui-même lorsqu'il est vide, comme on le voit en l'arrachant du sein d'un animal vivant, et en l'évacuant ensuite du fluide qu'il contient, parce qu'il a en lui la cause de sa dilatation. Mais, en aucun cas, je n'ai vu les artères soumises ainsi à un mouvement alternatif lorsqu'elles sont vides: elles se trouvent constamment contractées sur elle-mêmes.

2°. Si les artères produisent le pouls par leur

contraction vitale, il doit y avoir irrégularité des battemens au-dessous d'une tumeur anévrysmale; puisque, le tissu artériel étant dénaturé, doit perdre en partie sa contractilité, ou du moins cette propriété doit être altérée. Or, on observe précisément le contraire. D'un autre côté, toute maladie organique du cœur trouble inévitablement le pouls. Y a-t-il augmentation des fibres charnues, comme dans les anévrysmes où le ventricule gauche est si épais, il devient fort: il est irrégulier, si des obstacles se trouvent aux valvules mitrales ou aortiques. Si, dans le vieillard, l'ossification occupe seulement les artères, la circulation est intacte: se trouve-t-elle à l'origine de l'aorte ou dans le cœur, elle est irrégulière. Une artère formerait un canal osseux que le sang y circulerait comme à l'ordinaire (1), avec la différence seule de la pulsation. Ce que j'ai dit des affections chroniques du cœur, il faut le dire de ses affections aiguës: la syncope arrête son mouvement; eh bien! elle arrête aussi le pouls. Certaines passions, la colère, la crainte, etc., semblent être pour lui un stimulant; eh bien! elles précipitent le mouvement artériel. Toute inflammation du péricarde altère le pouls. Souvent cette membrane adhère au cœur à la suite de l'inflammation, et en même temps la plèvre lui adhère aussi de l'un et de l'autre côtés; en sorte qu'on dirait

---

(1) J'ai fait remarquer plus haut, qu'en théorie il ne peut en être ainsi; et que tous les jours l'observation vient établir une doctrine différente de celle de Bichat, sous le rapport particulier de la circulation dans les artères ossifiées. (F. Blandin.)

alors que le poumon et le cœur ne font qu'un. J'ai vu quatre exemples de cet état pathologique, où les mouvemens de ce dernier devaient être très-gênés; eh bien! le pouls était dans tous petit, irrégulier et intermittent. Plus je fais d'ouvertures de cadavres, plus je me convaincs que lorsque l'irrégularité du pouls est constante pendant un temps un peu long, il y a presque toujours affection organique au cœur: d'où l'on est fondé à croire que les irrégularités du pouls qui sont aiguës, si je puis me servir de ce terme, dépendent d'une altération, non dans le tissu, mais dans les forces vitales de cet organe, et que les artères y sont presque étrangères. On sait combien, dans les maladies aiguës, ces irrégularités sont fréquentes. Puisque donc toute altération du cœur trouble essentiellement le pouls, et qu'au contraire celles des artères le laissent intact, certainement nous devons en conclure que l'un est essentiellement actif dans ce grand phénomène, et que les autres sont au contraire presque passives.

3°. Il est hors de doute qu'à l'instant où une ligature empêche une artère de recevoir l'influence du cœur, elle cesse de battre. Tous les phénomènes des anévrysmes traités par la compression ou par la ligature établissent ce fait. Si le contraire a été observé quelquefois, cela tient uniquement aux anastomoses, comme je le dirai; et alors, c'est également le cœur qui fait battre l'artère au-dessus et au-dessous de la ligature. Il est absolument faux, comme je l'ai dit, qu'une artère batte jamais entre deux ligatures. Souvent, dans l'anévrysme, l'artère

étant comprimée au-dessous de la tumeur, celle-ci bat beaucoup plus fort qu'auparavant.

4°. Coupez le bras d'un cadavre, et rendez-le souple en le laissant pendant un certain temps dans un bain tiède. Adaptez ensuite à l'artère brachiale un petit tube; placez l'autre extrémité de ce tube dans la carotide ouverte d'un gros chien vivant: aussitôt le cœur de l'animal poussera du sang dans le bras du cadavre. Eh bien! l'artère éprouvera une espèce de battement, moindre sans doute que dans l'état naturel, mais suffisant pour être senti, même à travers les tégumens. J'ai répété souvent cette curieuse et singulière expérience, dont j'aurai occasion de parler encore. Elle m'a été suggérée par une autre, dont j'ai rendu compte dans mon *Traité des Membranes*, et qui consiste à faire circuler le sang rouge dans les veines, sans mouvement de locomotion, il est vrai, mais avec un bruissement sensible au doigt, et avec une vitesse presque égale à celle des artères. Cette dernière expérience prouverait seule que le cœur est presque l'unique agent d'impulsion du sang circulant dans les artères : en effet, tout jet de sang venant des veines est uniforme, parce que le système capillaire verse sans secousse ce fluide dans ces vaisseaux ; au contraire, tout jet artériel est avec saccades, lesquelles sont produites par la contraction du cœur. Or, si vous ouvrez une veine où vous auriez fait circuler du sang rouge par un tuyau recourbé, le jet se fera aussi par saccades, qui correspondront aux contractions du cœur. A la différence près de la locomotion, une veine présente, pour la circulation du sang rouge, les mêmes

phénomènes qu'une artère. Faites, au contraire, une expérience inverse; c'est-à-dire, adaptez un tuyau recourbé à une veine et à une artère, de manière que le sang de la première coule dans la seconde : celle-ci perdra aussitôt son mouvement pulsatoire, à moins qu'il ne soit entretenu par les collatérales ; ce qui n'a pas lieu si on choisit de gros troncs, par exemple, la crurale et la veine correspondante. Il est évident que toutes ces expériences, que j'ai fréquemment répétées, devraient donner un résultat absolument inverse, si les artères prenaient une part active à la circulation, par leurs propriétés vitales.

5°. La force du cœur fait circuler le sang par des tuyaux inertes, adaptés aux artères dans un trajet très-considérable. Si l'on coupe un pouce de l'artère carotide, et qu'on substitue un tuyau engagé dans les deux bouts ouverts de cette artère, le sang traversera ce tuyau, et la fera battre comme à l'ordinaire au-dessus. Je ne puis concevoir ce qui a pu en imposer à ceux qui ont obtenu des résultats différens.

6°. Prenez deux chiens; adaptez le bout d'un tuyau à la carotide de l'un, du côté du cœur, et l'autre bout de ce même tuyau à la crurale, ou à la carotide de l'autre, du côté opposé à cet organe: constamment le cœur du premier fera battre les artères du second, en y poussant du sang. Toutes mes expériences sur la mort, expériences déjà publiées, m'ont présenté ce phénomène. D'ailleurs, dans l'anévrysme, le battement a lieu au-dessous de la tumeur; et cependant, à son niveau, les deux bouts

de l'artère rompue sont séparés; la membrane celluleuse seule sert à les unir, en formant le kyste. Le sang passe donc par un corps intermédiaire qui n'est pas artériel.

7°. Adaptez un tube à une artère, et qu'à l'autre extrémité de ce tube il y ait une poche quelconque de peau, de taffetas gommé, et le sang la remplira aussitôt; puis, à chaque contraction du cœur, elle vous présentera une espèce de battement. C'est ainsi que bat la tumeur anévrysmale, quoiqu'étant cellulaire. Quel que fût l'organe qui concourût à former le kyste, celui-ci battrait de même, pourvu qu'il reçût par le sang l'impulsion du cœur.

8°. Je demande si la dilatation active des artères serait suffisante pour soulever le cerveau, pour imprimer un mouvement à la jambe qui est croisée sur celle du côté opposé, pour surmonter l'effort des tumeurs situées sur leur trajet, et qui se soulèvent à chaque pulsation. Il faut évidemment un organe plus puissant pour produire ces phénomènes : or, cet organe est le cœur.

9°. Comment la pulsation de toutes les artères est-elle simultanée, si un centre unique ne préside pas à cette pulsation? Tout le système artériel, frappé subitement du même coup, se soulève et bat en même temps. N'est-il pas évident que, si les artères se contractaient par elle-mêmes, le moindre dérangement dans une partie, la moindre pression, etc., occasioneraient une discordance dans les mouvemens?

10°. Aucun animal n'a de battemens artériels, s'il n'a un cœur, ou bien, comme plusieurs insectes,

un vaisseau charnu, noueux, et coupé par des étranglemens : encore a-t-on bien observé les battemens de ce vaisseau qui remplace le cœur? C'est ainsi que jamais le système de la veine porte ne présente de pulsations, quoique sa moitié hépatique soit disposée comme les artères.

11°. Les deux bouts d'une artère coupée versent du sang; mais c'est là un effet des anastomoses, et non de la réaction du bout opposé au cœur, comme je l'ai cru moi-même pendant un certain temps. C'est par la même raison qu'une artère peut battre quelquefois au dessous de la ligature.

12°. Je crois bien que, sans le cœur, le sang rouge pourrait avoir, dans son grand canal, une espèce de mouvement : mais ce mouvement ressemblerait à la circulation de la veine porte ; il serait absolument sans pulsation.

13°. On cite des observations où le mouvement des artères avait lieu comme à l'ordinaire, quoiqu'il n'y eût point de sang. J'avoue que je ne sais trop comment on a pu s'assurer de ce fait. Mais fût-il réel, il faudrait le placer à côté de celui du soldat qui arrêtait le mouvement de son cœur à volonté. Que peut-on conclure d'un phénomène isolé, qui est contradictoire à tous ceux que la nature nous présente journellement (1)? Il n'est pas inutile,

---

(1) Qu'on y prenne garde, le raisonnement suivi par Bichat, dans ce point, n'est pas à l'abri de toute critique : on l'a même trop souvent, et trop légèrement adopté. Non, sans doute, sur un fait isolé et contradictoire de mille autres faits, il ne faut pas établir une théorie ; mais un fait bien observé, s'il ne peut être

je crois, de remarquer à cet égard, que depuis que la saine physiologie fait des progrès, qu'on l'étudie avec un esprit méthodique, ami du vrai, et jaloux uniquement de rassembler des faits, on ne présente plus de ces cas extraordinaires, où la nature semble sortir des lois qu'elle-même s'est imposées.

De tout ce que je viens de dire, il résulte, je crois, bien évidemment, que, dans le battement des artères, le cœur est presque la seule puissance qui mette le fluide en mouvement; que les vaisseaux sont alors pour ainsi dire passifs; qu'ils obéissent au mouvement qui leur est communiqué, mais qu'ils n'en ont point par eux-mêmes, de dépendant au moins de la vitalité. Aussi la nature a-t-elle choisi, pour tissu artériel, un de ceux de l'économie où la vie est le moins prononcée : autant le cœur est remarquable par ses propriétés vitales, autant les artères le sont peu sous ce rapport. Il faut les mettre avec les tissus cartilagineux, fibreux, fibro-carti-

---

généralisé, s'il a besoin, pour devenir positivement utile, d'être appuyé d'autres faits semblables, est suffisant cependant pour infirmer une théorie qui ne l'avait pas prévu. En effet, une saine théorie, dans les sciences d'observation, ne souffre aucune exception; elle doit embrasser tous les faits; et aussitôt que l'un d'eux lui paraît réfractaire, tout l'édifice sur lequel elle repose s'écroule, sapé par sa base. Je me borne à cette remarque générale, sans en faire une application particulière à l'exemple cité par Bichat. Je crois, au reste, que, pour le fond, la raison est ici en sa faveur; mais dans une foule d'excellens argumens avancés pour l'établir, il me paraît en avoir glissé un d'une bonté très-contestable. (F. BLANDIN.)

lagineux, etc. C'est pour qu'elles ne troublent point l'unité d'impulsion par leurs mouvemens, que la nature a rendu telles les artères. Supposez qu'elles eussent les mêmes forces vitales que les intestins, que deviendrait la vie? La moindre contraction convulsive un peu trop forte, dans l'aorte ou dans les gros troncs, en rétrécissant trop leur calibre, arrêterait la circulation, et produirait les effets les plus funestes, en agissant en sens opposé du cœur. Dans le tube intestinal, ce phénomène ne produit que le vomissement: il produirait la mort subitement, dans le système artériel. Plus on examinera attentivement les choses, plus on se convaincra de la nécessité qu'il n'y ait qu'un seul agent d'impulsion pour le système artériel, et que, toujours inerte, ce système ne puisse nullement arrêter la marche du fluide.

Je ne dis pas que, dans aucun cas, les artères ne puissent se contracter sous l'influence vitale: la peau, qui n'est pas irritable, se ride bien par le froid. Mais ces cas doivent être infiniment rares. Quand ils existent, ils causent l'inégalité des pulsations de l'un et de l'autre côtés, inégalité rarement observée dans les maladies (1).

---

(1) Parmi les faits cités par les partisans de l'influence active des artères dans la circulation, on a rapporté les suivans: les battemens artériels plus sensibles que partout ailleurs dans une partie enflammée, l'inégalité de force du pouls dans deux artères semblables, le défaut d'isochronisme des pulsations de deux artères données. Il est facile de rendre compte de ces phénomènes en apparence opposés à la théorie du pouls donnée par

Des Limites de l'action du Cœur.

Le cœur est donc la cause essentielle du pouls; c'est lui qui met tout en jeu dans le mouvement artériel. Beaucoup d'auteurs ont exagéré son influence. Ils ont cru que son impulsion suffisait pour produire, non-seulement le mouvement artériel, mais encore celui du système capillaire général, et même celui des veines : en sorte que la seule contraction du ventricule gauche est la cause, selon eux, de

---

Bichat. En effet, 1° les battemens artériels deviennent plus sensibles dans une partie enflammée, dans un doigt affecté de panaris, par exemple, parce que les vaisseaux, plus pressés dans ce point contre les nerfs voisins, communiquent plus nettement à ceux-ci l'impression qui résulte de la modification qu'ils éprouvent ; 2° deux artères peuvent fournir un pouls de force inégale, parce qu'elles sont inégalement développées, quelles que soient les raisons de cette différence : le pouls senti à l'artère radiale peut avoir une petitesse extrême d'un côté, et, au contraire, présenter beaucoup de développement du côté opposé, sans que l'on soit en droit de rien conclure de ce fait en faveur de la part active des artères dans le phénomène du pouls : il suffit pour cela que, d'un côté, l'artère radiale fournisse très-haut à l'avant-bras son rameau *radio-palmaire*, et qu'alors, comme on a vu souvent la chose arriver, elle se contourne de bonne heure vers la face dorsale de la région, de manière à ne laisser dans le lieu qu'elle occupe ordinairement que le rameau radio-palmaire, et qu'avec cette disposition anormale d'un des membres thoraciques, se présente une disposition régulière de celui du côté opposé. 3°. Enfin, quant à ce qui a trait au défaut d'isochronisme, je dirai que je le crois rarement réel; mais que, dans les cas où on l'a observé, il devait dépendre de ce qu'un obstacle au cours du sang dans une artère s'opposait à ce qu'elle reçût aussi promptement que les autres le choc produit par le ventricule. (F. Blandin.)

ce long trajet que le sang parcourt depuis lui jusqu'au ventricule droit. Mais une foule de preuves établissent incontestablement, comme nous le verrons, que ce fluide, une fois arrivé dans le système capillaire général, est absolument hors de l'influence du cœur, qu'il ne se meut plus que par celle des forces toniques des petits vaisseaux, et qu'à plus forte raison toute l'influence du ventricule gauche est nulle dans le système veineux. C'est sous rapport que les auteurs dont je parle ont erré, et non sous celui de l'impulsion qu'ils ont admise dans le système artériel de la part du cœur.

Nous pouvons, je crois, fixer à peu près les limites de l'influence du cœur sur le sang, en les établissant là où ce fluide se transforme de rouge en noir dans le système capillaire général. A mesure qu'il s'avance dans les petits vaisseaux, sans doute l'impulsion reçue s'affaiblit, et ces petits vaisseaux y suppléent par leur contractilité organique insensible: mais je crois que le mouvement reçu du cœur n'est entièrement perdu qu'à l'endroit du changement en sang noir ; en sorte qu'on peu établir en principe général: 1° que dans les gros troncs, dans les branches, et même dans les rameaux, le cœur est presque tout pour le mouvement du sang ; 2° que dans les ramuscules, c'est en partie cet organe et en partie l'action vitale des artères, qui concourent à ce mouvement ; 3° qu'enfin cette action vitale vasculaire est unique dans le système capillaire général (1).

(1) On ne peut nier que l'influence du cœur ne s'exerce encore

Le pouls n'a donc lieu dans sa plénitude que dans les troncs, les branches et les rameaux. Il s'affaiblit sensiblement dans les ramuscules; il devient nul dans le système capillaire. Sans doute le tissu artériel des gros troncs est pourvu, ainsi que nous l'avons vu, de contractilité insensible; mais l'impulsion reçue par le cœur est si forte d'une part, et la colonne de sang est si grosse, que l'influence

---

dans le système capillaire : ce sont les ventricules de cet organe, qui secondés, par l'action élastique des troncs artériels, y poussent le sang, et qui, par leur action *à tergo* sur ce liquide, si l'on peut s'exprimer ainsi, déterminent son cours régulier vers les veines. S'il en était autrement, on ne concevrait pas pourquoi, dans les vaisseaux capillaires, le sang ne serait pas dans un état de continuelle oscillation, au lieu de suivre une direction constante et facile à observer. L'inspection microscopique du mésentère de la grenouille, de la queue du têtard, ne laisse aucun doute sur la question qui nous occupe ici. Je crois donc que l'on doit retourner de la manière suivante la proposition générale avancée par Bichat : *partout l'influence du cœur se fait ressentir sur la circulation artérielle, mais cette influence devient de moins en moins sensible à mesure qu'on l'examine plus près du système capillaire; et surtout elle se traduit à l'extérieur d'une manière différente dans les différens points*: 1° dans les troncs, les branches et même les rameaux, par des pulsations bien évidentes; 2° dans les ramuscules, par des pulsations évidentes encore, quoique très-affaiblies; 3° dans le système capillaire, par l'impulsion du sang dans une direction constante vers les veines. Toutefois, en établissant ces faits, qu'on se garde de croire que j'aie la prétention de nier l'influence des artères sur le cours du sang : loin de là, elle est trop évidente, et, comme le fait remarquer Bichat, elle s'accroît trop clairement, en raison directe de la diminution de l'influence cardiaque. (F. Blandin.)

de cette espèce de contractilité est absolument nulle. La seule irritabilité pourrait avoir de l'influence : or, elle n'existe pas dans les artères. Au contraire, dans les petits vaisseaux, d'une part le choc imprimé par le cœur s'est affaibli insensiblement; de l'autre part les filets de sang étant très-ténus, n'ont besoin, pour leur mouvement, que d'une espèce d'oscillation, de vibration insensible des parois vasculaires. C'est là même ce qui distingue essentiellement les deux espèces de contractilité organique: l'une ne s'exerce que sur les fluides en masse, comme sur le sang, les alimens, l'urine, etc.; l'autre fait mouvoir les fluides divisés en petits filets; elle préside à la circulation capillaire, à l'exhalation et à la sécrétion. L'influence de la première est donc spécialement réelle partout où il y a une grande cavité, comme l'estomac, la vessie, les intestins; celle de la seconde n'a lieu que sur les petits vaisseaux. Tant que le sang est en masse un peu considérable, il est donc inévitable que le cœur soit son agent d'impulsion, les artères ne pouvant l'être, vu leur défaut d'irritabilité. Quand il est en filets très-petits, alors il se meut par la contractilité insensible des vaisseaux. Voici donc le rôle que joue cette dernière dans le système à sang rouge: 1° elle existe dans les troncs, les branches et les rameaux; mais son effet est nul, tant celui du cœur est marqué; 2° ce dernier s'affaiblissant dans les ramuscules, le sien commence à avoir de l'influence; 3° enfin le cœur cessant d'agiter le sang dans le système capillaire général, la contractilité organique insen-

sible ou la tonicité reste seule pour cause de mouvement (1).

Phénomènes de l'Impulsion du Cœur.

Quel rôle les artères jouent-elles donc dans le pouls? Voici ce qui arrive dans ce grand phénomène: comme les artères sont toujours pleines de sang, le choc que le sang y reçoit du ventricule gauche est ressenti à l'instant dans tout le système et jusqu'à ses extrémités. Représentez-vous une seringue dont le tube donne naissance à une infinité de branches qui, donnent ensuite origine

---

(1) Sans doute, la contractilité artérielle est plus développée dans le système capillaire; sans doute, elle y joue un rôle proportionnellement plus important, que dans les gros troncs vasculaires: mais ces derniers se ressentent bien certainement aussi de son influence. On ne conçoit pas trop le sens de cette proposition de Bichat: *la contractilité existe dans les branches, les troncs et les rameaux, mais son effet est nul, tant celui du cœur est marqué*. En effet, si elle existe, elle a une action quelconque, un effet plus ou moins sensible. La force de l'impulsion du cœur ne saurait empêcher la contraction des grosses artères; car ces deux choses se succèdent sans se nuire: la contraction artérielle commence lorsque le cœur a suspendu momentanément son action sur les artères. D'ailleurs, quand bien même la contraction artérielle eût coïncidé avec la contraction ventriculaire, la première aurait encore eu pour effet sensible de modérer l'abord du sang dans les artères. Au reste, il est clair que ce qui a jeté de l'obscurité sur cette question, c'est la distinction, trop subtile selon moi, que Bichat a établi entre la contractilité de tissu et la contractilité organique insensible des artères. (F. Blandin.)

successivement à une foule d'autres très-petites : si, quand vous poussez le piston de la seringue, son corps et toutes les branches et rameaux naissant de son tube se trouvent déjà pleins de fluide, il est évident qu'à l'instant même où le piston poussera le fluide dans le corps, il sortira de tous côtés par les rameaux ouverts. Maintenant, supposez qu'au lieu de piston, vous puissiez faire resserrer subitement les parois du corps de la seringue : eh bien! le fluide, à l'instant de la contraction, jaillira de tous côtés de ces rameaux ouverts. Une autre comparaison rendra ceci plus sensible : frappez au bout d'une longue poutre, le mouvement sera subitement ressenti à son extrémité opposée.

On peut se former une idée, d'après cela, de ce qui se passe à l'instant de la contraction du ventricule gauche. On a parlé d'une ondée de sang se propageant dans tout le système artériel, et étant formée par les deux onces de sang versées à chaque contraction dans les artères. C'est ainsi qu'il faudrait concevoir le mouvement artériel si les artères étaient vides à l'instant de la contraction ; mais, dans leur état de plénitude, le choc est généralement et subitement ressenti, et avec presque autant de force aux extrémités qu'à l'origine des artères : ce n'est que dans les ramuscules que le mouvement s'affaiblit un peu. Remplissez d'eau les artères d'un cadavre, et adaptez une seringue pleine à l'aorte : à l'instant même où vous pousserez le piston, l'eau jaillira de la tibiale, ou de toute autre artère, si vous lâchez en même temps une ouverture que vous y aurez préliminairement faite.

L'idée que l'on se fait communément du mouvement progressif du sang est donc absolument inexacte. On conçoit ce fluide coulant presque dans les artères comme l'eau dans les ruisseaux. Ce n'est point cela. A chaque contraction du ventricule, il éprouve subitement un mouvement général qui se fait ressentir à ses extrémités. Voulez-vous encore une comparaison? Supposez une seringue au tube de laquelle est adaptée un suite de conduits élastiques naissant les uns des autres: poussez le piston; vous verrez tous ces conduits s'enfler simultanément, se redresser, et le fluide couler en même temps aux extrémités si elles sont ouvertes.

Ce n'est point la contraction des artères qui pousse le sang à leurs extrémités. Cela est si vrai, que, si vous ouvrez un de ces vaisseaux loin du cœur, chaque saccade que fera le sang en sortant correspondra à chaque contraction du ventricule. Or, si les artères poussaient le sang à toutes les extrémités, en se contractant, leur contraction et leur relâchement alterneraient avec ceux du cœur: mais si cela était ainsi, chaque saccade du jet artériel devrait correspondre à chaque relâchement du ventricule: ce qui est le contraire, comme je viens de le dire (1).

---

(1) Si les artères ne se contractaient pas sur le sang, l'écoulement de ce fluide ne serait pas continu, mais intermittent; tandis qu'il est, pour ainsi dire, rémittent. Le jet d'une artère ouverte s'élève à chaque contraction du ventricule, parce que cette contraction augmente la vélocité de la circulation; il s'abaisse dans le relâchement, parce qu'il ne reste plus alors que

D'après cela, on voit combien est peu exacte l'opinion commune que j'ai moi-même professée plusieurs années, savoir, que les oreillettes se contractent en même temps que les artères, et les veines en même temps que les ventricules. On explique ainsi la circulation du sang rouge : 1° les veines pulmonaires poussent le sang dans l'oreillette gauche; 2° celle-ci, en se contractant, le chasse dans le ventricule, qui se dilate pour le recevoir; 3° ce dernier se contracte ensuite, et l'envoie dans l'aorte, qui se dilate à l'instant de la contraction; 4° celle-ci se contracte pour le pousser dans toutes les parties. Ce dernier temps n'existe point; je vous défie de l'observer jamais, comme les précédens, sur un animal vivant (1). Examinez le plus

---

l'action artérielle qui fasse couler le sang. Le jet devrait cesser entièrement à chaque relâchement du ventricule, s'il n'était dû qu'à la contraction de ce dernier. Il y a donc deux causes dans le mouvement du sang. 1°. Les artères, continuellement pleines, tendent sans cesse, par leur élasticité et leur contractilité, à réagir sur ce fluide. 2°. La contraction du cœur s'ajoute à celle-ci par intervalles, et donne au mouvement une nouvelle activité. Cette dernière cause est bien la plus importante, surtout dans les grosses artères; mais la première n'en est pas moins réelle. (BÉCLARD.)

(1) Il est si vrai que les artères jouissent, au contraire, de la propriété d'être dilatées par le sang, et de réagir ensuite sur lui, que M. Poisseuille a pu, comme je l'ai déjà fait remarquer, non seulement constater ces faits par des expériences directes, mais encore mesurer comparativement la force employée à la dilatation des artères et celle qu'elles-mêmes déployent dans leur réaction. (F. BLANDIN.)

près possible une grosse artère mise à découvert : elle se soulève, mais ne se dilate presque point dans l'état ordinaire ; elle ne se contracte presque pas non plus. Contraction du ventricule gauche, mouvement général de tout le sang artériel, entrée de ce sang dans le système capillaire, sont trois choses que le même instant assemble : c'est comme le choc de la poutre, qui est éprouvé par un bout en même temps qu'il est reçu par le bout opposé.

On peut prendre une idée extrêmement exacte de la circulation, en examinant les artères mésentériques à travers le péritoine, après avoir ouvert le ventre d'un animal : à chaque pulsation, vous les voyez toutes simultanément s'élever et battre à leur extrémité comme à leur origine.

Il est impossible de se faire jamais une idée du mouvement artériel, en considérant l'ondée de sang se répandant à chaque contraction dans les artères, et arrivant ensuite successivement jusqu'aux extrémités. Lisez tous les auteurs sur la circulation : vous verrez qu'il n'est aucun point plus souvent et plus longuement traité que celui du cours du sang artériel, et que cependant il n'en est point qui vous laisse plus de doutes et d'obscurités. Pourquoi ? Parce que tous sont partis d'un principe faux, et que toutes les conséquences sont inexactes là où le principe n'est pas exact lui-même.

Ce n'est pas l'ondée de sang sortant du ventricule qui est poussée à chaque contraction dans le système capillaire, c'est la portion de ce fluide qui se trouvait la plus voisine de ce système, comme, dans la seringue, c'est la portion qui est dans le

tube que le piston fait sortir, et non celle avec laquelle il est en contact. D'où il résulte que ce n'est qu'au bout d'un certain temps que le sang arrive du cœur au système capillaire général, qu'il séjourne pendant un certain nombre de contractions dans les artères, et qu'il n'est que successivement expulsé; ce qui favorise le mélange des différens principes qui le composent.

D'après cette manière de concevoir le mouvement artériel, qui est la seule réelle, la seule admissible, il est évidemment impossible que les flexuosités nuisent à ce mouvement; ce que beaucoup de faits nous ont d'ailleurs prouvé.

Je regarde aussi comme dépourvu de toute espèce de fondement tout ce qu'on a dit, dans les livres de physiologie, sur les causes du retardement occasioné dans le cours du sang, 1° par son passage d'un lieu plus étroit dans un plus large, et par la forme conique du système artériel général; 2° par le frottement; 3° par les angles; 4° par les anastomoses où il y a un choc opposé, etc., etc. Tout cela serait vrai si les artères étaient vides à l'instant de la contraction, parce que le sang y aurait véritablement alors un mouvement progressif. Mais, dans le choc général et instantané que la masse totale répandue dans le système artériel éprouve, toutes ces causes sont évidemment nulles. J'en reviens toujours à la comparaison triviale, mais très-exacte, de la seringue: supposez qu'un tube contourné de mille manières, avec une foule d'angles, d'inégalités, de saillies intérieures, etc., lui soit adapté; si le tube et le corps sont pleins à l'instant

où l'on pousse le piston, l'eau s'échappera subitement de l'extrémité de ce tube avec autant de force que s'il était droit et court. Il est si vrai que toutes les causes de retardement, qui auraient quelque effet si les artères étaient vides à l'instant où le sang y est poussé, n'en ont aucune dans leur état ordinaire, qu'une foule d'observateurs judicieux, qui même admettaient le retardement, ont vu, dans leurs expériences, que le mouvement était partout égal, dans les rameaux comme dans les troncs (1). Comment cela ne leur a-t-il pas ouvert les yeux? On sait que le pouls est le même dans toutes les parties du système artériel : comment cela pourrait-il être avec ce retardement? Ce qui a nui beaucoup aux progrès de la physiologie sur la circulation, c'est l'idée qu'on attache à la vitesse du cours du sang rouge. Cette vitesse ne peut véritablement s'estimer; parce que le mouvement n'est point successif, parce que le sang ne coule point, à proprement parler : il est poussé subitement par un choc général où on ne peut rien calculer.

Les physiciens ont beaucoup calculé le mouvement des fluides lorsqu'il y a déplacement successif de leurs molécules, comme dans le cours d'un

---

(1) M. Poiseuille a aussi constaté que la force avec laquelle circule le sang, est la même dans les gros troncs et dans les petits rameaux. Mais il a très-bien établi que cela tenait à ce que les pertes produites par les frottemens, les courbures, etc., étaient compensées par la force de réaction des artères, force qu'il a trouvée supérieure à celle employée pour leur dilatation par l'abord du sang. (F. Blandin.)

fleuve; mais ils ont eu moins égard à ce mouvement brusque de totalité ou de masse, si je puis m'exprimer ainsi, qu'ils éprouvent dans des canaux où ils se trouvent enfermés de tous côtés, et où ils sont pressés par un bout (1).

Remarques sur le Pouls.

Voilà déjà deux choses bien manifestement prouvées, savoir, 1° que le cœur est l'agent spécial du mouvement artériel, et que les artères sont presque passives dans ce mouvement; 2° qu'il consiste en un choc général subitement éprouvé par toute la masse à sang rouge, ressenti en même temps et aux extrémités et dans les troncs; et non en une progression successive de l'ondée qui part du ventricule gauche. Il me reste à examiner comment le cœur produit le pouls par ce mouvement brusque et instantané. Or, nous avons encore sur ce point beaucoup d'obscurité à éclaircir : mais on ne saurait disconvenir que la locomotion du système artériel

(1) On admet encore aujourd'hui la plupart de ces causes de retardement rejetées ici par Bichat, comme les flexuosités, l'étendue des surfaces qui va en augmentant, les anastomoses en sens opposé, etc. : et en effet, un choc transmis peut s'affaiblir par toutes ces causes aussi bien qu'un écoulement successif. Dans les flexuosités, par exemple, il est évident que l'impulsion qui les redresse est perdue pour le mouvement du sang. D'ailleurs, un mouvement de totalité, tel rapide qu'il soit, peut toujours se subdiviser en une suite de mouvemens progressifs : les mêmes lois sont donc applicables à l'un et à l'autre cas. (Béclard.)

ne soit pour beaucoup dans ce phénomène. A l'instant où la masse sanguine est poussée ainsi du cœur vers les extrémités par un mouvement de totalité, pour ainsi dire, elle tend inévitablement à redresser les artères, surtout quand elles sont flexueuses. Ce redressement y détermine nécessairement une locomotion, laquelle produit le battement de l'artère.

Quant à la dilatation, elle est presque nulle dans l'état ordinaire; cependant, si vous appuyez un peu sur l'artère, le sang fait effort pour la dilater, et cet effort augmente le sentiment du pouls : Jadelot a cru même qu'il le constituait seul. D'un autre côté, si beaucoup de sang entre dans le système artériel à l'instant de la contraction du cœur, si une résistance se trouve dans le système capillaire général, les artères peuvent être aussi dilatées: mais ce n'est jamais alors leur retour sur elles-mêmes qui chasse le sang dans les capillaires, ce retour n'est que consécutif. En effet, à l'instant même de la contraction, le sang entre d'une part dans les artères en sortant du ventricule, et en sort de l'autre part pour entrer dans le système capillaire : ces deux phénomènes se font en même temps, puisqu'ils dépendent de la même impulsion. Donc, lorsqu'il y a contraction dans l'artère, mouvement qui n'est que la contractilité de tissu mise en action, cette contraction ne chasse pas le sang; mais elle arrive, parce qu'il a été chassé dans le système capillaire à l'instant de la contraction : c'est parce que l'artère cesse d'être distendue qu'elle revient sur elle-même, et non parce qu'elle est actuellement

distendue. Voilà comment la contraction artérielle peut alterner avec celle du ventricule gauche; mais ce n'est point dans le sens que les auteurs l'ont entendu. Il y a alors deux temps dans le mouvement du sang rouge : 1° contraction du ventricule, dilatation légère du système artériel par le sang qui y entre, locomotion générale, passage dans le système capillaire d'une portion de ce sang rouge : tous ces phénomènes se passent dans le même instant; c'est le temps où le pouls vient frapper le doigt, celui de la diastole. 2°. Dans le temps suivant, le ventricule se relâche, pour se remplir de nouveau; moins pleines de sang, les artères reviennent un peu sur elles-mêmes; toutes reprennent la place qu'elles avaient perdue pendant la locomotion : c'est le temps de la systole, temps purement passif, tandis qu'on le croit très-actif, pour les artères.

Comme peu de sang est poussé à chaque pulsation hors du ventricule, qui ne se vide pas tout, et que, d'un autre côté, en même temps qu'il en entre dans les artères, il en sort du côté opposé au cœur, la dilatation artérielle et par conséquent la contraction sont presque nulles : aussi ne peut-on point les apercevoir. D'ailleurs, la contraction aurait lieu réellement, qu'elle ne serait presque pas apparente : car, quand c'est la contractilité de tissu qui est en action, elle produit un mouvement lent, insensible, un resserrement véritable; au lieu que la contraction qui est l'effet de l'irritabilité, est brusque, instantanée, et cause un mouvement que l'œil distingue toujours.

Je ne saurais trop insister sur ce fait, qui est positif, savoir, que s'il y a un peu de resserrement dans les artères à l'instant où le pouls cesse de battre, ce n'est pas qu'elles se resserrent pour chasser le sang, mais c'est qu'elles se resserrent sur elles-mêmes, parce que le sang qui a passé dans le système capillaire ne les dilate pas assez : c'est la contractilité par défaut d'extension. Voilà comment les saccades du sang artériel sortant d'une artère ouverte correspondent à la dilatation de ces vaisseaux, et l'affaiblissement du jet à leur resserrement, ce qui devrait être absolument tout le contraire dans l'opinion commune.

La dilatation et le resserrement des artères étant peu de chose, et même presque nuls dans l'état ordinaire, il paraît que la cause spéciale du pouls est, comme l'a très-bien observé Weitbreck, dans la locomotion des artères, locomotion qui est générale et instantanée pour tout leur système, et non point consécutive, comme cet auteur l'a entendu. Je ne rapporterai point ici les preuves de cette locomotion; on les trouvera partout. J'observe seulement qu'elle est si manifeste sur les animaux vivans, que, quand on a examiné souvent la circulation par leur moyen, il est impossible de se refuser à sa réalité.

Au reste, diverses causes peuvent faire varier le pouls : ces causes sont, 1° relatives au cœur, agent presque unique d'impulsion : ainsi sa contractilité organique sensible, augmentée, diminuée, altérée sympathiquement ou d'une manière quelconque,

peut faire qu'avec le même stimulant il se contracte plus vite, plus lentement, plus irrégulièrement que de coutume; ainsi les vices de son organisation altèrent inévitablement son mouvement. 2°. Le sang chargé de diverses substances naturelles ou morbifiques est un excitant plus ou moins susceptible de mettre en jeu le mouvement du cœur. 3°. Le système capillaire général, suivant qu'il reçoit une plus ou moins grande quantité de sang, qu'il refuse celui que les artères y poussent, etc., produit nécessairement une foule de variétés dans le pouls. Il est peu de causes relatives aux artères elles-mêmes.

Si maintenant on considère la quantité presque innombrable de causes qui se rapportent à ces trois chefs principaux, on cessera de s'étonner des prodigieuses variétés que le pouls nous présente en santé, et surtout dans les maladies. Au reste, je ne traiterai point ici dans toute son étendue la question du pouls : il me suffit d'avoir énoncé les principes; j'en développerai ailleurs les conséquences, qui sont pour le médecin d'une extrême importance, comme on le sait. On voit seulement, par les divers aperçus que j'ai présentés, combien presque tous les auteurs ont envisagé d'une manière fausse le mouvement du sang, et quelles idées inexactes ils s'en sont faites. Les expériences n'ont presque servi ici qu'à embrouiller : c'est un travail qui exige d'être entièrement refait, soit avec les matériaux qu'ont déjà ramassés une foule d'auteurs estimables, surtout Haller, Spallanzani, Weitbreck, Lamure, Jadelot, etc., soit avec des faits

nouveaux. Je viens de présenter les premières bases de ce travail.

Nous avons vu combien la structure ferme et élastique du tissu artériel est favorable à la locomotion des artères, et comment les flexuosités de ces vaisseaux influent sur elle. J'ajouterai que l'union lâche qu'ils contractent avec les parties voisines, et que leur position constante dans le tissu cellulaire, favorisent singulièrement cette locomotion.

Si le sang rouge coulait dans les veines, nous éprouverions sous le doigt une espèce de bruissement au lieu du mouvement du pouls : c'est ce qui arrive dans l'anévrysme variqueux. Il n'y aurait point de locomotion si les parois artérielles étaient formées avec les tissus dermoïde, muqueux, séreux, etc. : il y aurait des phénomènes différens avec l'impulsion commune.

Il y a donc deux choses dans le pouls : 1° impulsion du sang, mouvement subit et général de sa masse par la contraction du cœur; 2° locomotion des artères, effet produit par ce fluide sur les parois artérielles qui le transmettent. La première chose est la plus essentielle; quant à la seconde, elle varierait si le tissu artériel qui la détermine cessait d'être le même ; elle dépend de ce tissu, et n'est pas essentielle à la circulation.

Quand une artère est coupée au bout de son tronc, la locomotion est beaucoup moins sensible dans ce tronc, parce que moins de résistance y est opposée au cours du sang.

Si une artère est ouverte latéralement, il se fait deux courans de sang en sens opposé, qui sont poussés vers l'ouverture, et qui se réunissent en un jet. L'un de ces courans est direct, l'autre dépend des anastomoses. C'est comme quand, une artère étant coupée, le sang coule par les deux bouts.

Si une artère est divisée en totalité, plus de sang s'en écoule en un temps donné, qu'il n'y en avait auparavant qui la traversait dans le même temps pour aller au système capillaire, lequel résistait plus. Il ne faudrait donc pas prendre pour mesure de la vitesse du sang le jet des artères ouvertes.

Sympathies.

Nons avons vu les artères être rarement le siége d'affections, soit aiguës, soit chroniques, à cause de l'obscurité de leurs propriétés vitales. Elles ne sauraient donc exercer qu'une très-faible influence sur les autres organes : aussi, à part quelques douleurs sympathiques que l'on éprouve dans l'anévrysme, cette influence du tissu artériel sur les autres systèmes est presque nulle. Dans deux ou trois cas, j'ai vu des mouvemens convulsifs produits par l'injection dans les artères d'un fluide très-irritant. Il est facile de distinguer ces mouvemens sympathiques de ceux que la douleur arrache à l'animal qui s'agite pour se débarrasser : ce sont des tremblemens violens ou des raideurs comme tétaniques. On conçoit que ces expériences ne

doivent point être faites dans les carotides, parce que, irrité par les fluides injectés, le cerveau déterminerait des convulsions dépendantes du stimulant qui lui serait directement appliqué, et non d'un rapport sympathique. Au reste, la mort serait tout de suite le résultat de l'expérience, si on employait la carotide.

D'un autre côté, comme les artères n'ont point de contractilité organique sensible, presque point de sensibilité animale, peu de tonicité, les autres organes ne sauraient que difficilement y développer des sympathies par leur influence; car, pour qu'une propriété vitale soit mise sympathiquement en jeu dans une partie, il faut qu'elle y existe, et même qu'elle y soit prononcée. Aussi les innombrables variations du pouls, qui sont le produit des sympathies, ont toutes essentiellement leur siége dans le cœur; les artères y sont étrangères. Or, les sympathies font contracter le cœur ou arrêtent son mouvement, comme les stimulans ou les sédatifs directement appliqués sur lui, c'est-à-dire en agissant sur sa contractilité organique sensible. Quand un anévrysme se rompt dans un accès de colère, ou dans le coït, comme j'en ai vu un exemple avec Desault, c'est le mouvement du sang qui, étant subitement augmenté, en est la cause : ce n'est pas le tissu artériel qui a été influencé par la passion. D'ailleurs, sur quoi agirait les sympathies dans les artères? ce ne pourrait être ni sur l'élasticité, ni sur la contractilité du tissu, seules propriétés cependant capables de resserrer ces vaisseaux. Remarquez, en effet, que les sympathies ne mettent

jamais en jeu qu'une des propriétés vitales, parce qu'elles sont elles-mêmes un phénomène purement vital. Toute propriété physique ou de tissu ne saurait s'exercer sous leur influence : c'est une observation importante.

D'ailleurs, comme les artères sont partout répandues dans les organes, qu'elles forment pour ainsi dire corps avec eux, il serait difficile de distinguer ce qui leur appartient, surtout pour la sensibilité, d'avec ce qui est propre à ces organes.

ARTICLE V.

DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

§ Ier. *État de ce Système chez le Fœtus.*

Le fœtus diffère essentiellement de l'enfant qui a respiré, en ce que ses deux grands systèmes vasculaires n'en font véritablement qu'un, puisque le trou de Botal, d'une part, et le canal artériel, de l'autre, établissent une communication immédiate entre l'un et l'autre. Cette communication est d'autant plus marquée qu'on est plus près de l'instant de la naissance; plus on se rapproche de celui de la conception, plus ces ouvertures se rétrécissent. 1°. Le trou de Botal est formé, dans les premiers mois, par deux productions en forme de croissant, qui se regardent par leur concavité, et qui laissent entre elles un espace ovalaire, lequel va toujours en

se rétrécissant, parce que ces deux productions s'avancent toujours l'une vers l'autre, et tendent à se croiser; ce qu'elles font en effet après la naissance. 2°. Le canal artériel se rétrécit à proportion que l'artère pulmonaire se dilate.

Tant que ces deux ouvertures sont libres, ce qui a lieu constamment chez le fœtus, les deux systèmes n'en font évidemment qu'un, comme je l'ai dit : d'où il suit bien évidemment que le sang qui y circule doit être absolument de même nature, qu'il ne doit pas y en avoir deux espèces chez le fœtus, comme cela s'observe constamment chez l'adulte. C'est là, en effet, une remarquable différence entre les deux âges. 1°. J'ai disséqué plusieurs fois de petits cochons-d'Inde dans le sein de leur mère : leurs vaisseaux m'ont constamment paru présenter le même fluide, qui est noirâtre comme le sang veineux de l'adulte. Cette expérience est facile : l'abdomen de la mère étant fendu, on ouvre successivement chacun des sacs isolés qu'offre la matrice pour chaque fœtus; quand un de ces sacs est à nu, on fend les membranes, puis le ventre du petit animal, en laissant les vaisseaux ombilicaux intacts : la transparence des parties permet alors facilement de voir l'uniformité de couleur du sang de la veine cave et de l'aorte. Même remarque dans les parties supérieures : la carotide et la jugulaire versent le même sang lorsqu'elles sont ouvertes. 2°. J'ai fait trois fois les mêmes observations sur des fœtus de chien. 3°. On sait que le sang des artères ombilicales est constamment noir : tous les accoucheurs ont fait cette remarque. 4°. Il est hors de doute que le chan-

gement du sang rouge en sang noir est dû au contact de l'air dans le poumon : le fœtus, ne respirant pas, ne saurait donc avoir cette espèce de sang. 5°. J'ai disséqué plusieurs fœtus morts dans le sein de leur mère : or, le sang des veines et des artères m'a paru constamment uniforme. Il est vrai que ce n'est pas une preuve très-concluante; puisque, en supposant qu'il y eût du sang rouge, la simple stase dans les vaisseaux, prolongée pendant un certain temps, suffit pour le rendre noir, comme Hunter l'a observé.

Les faits précédens suffisent, au reste, pour établir comme un fait incontestable l'uniformité du sang des deux systèmes chez le fœtus; uniformité qui existe au moins dans l'apparence extérieure, si elle n'est pas réelle dans la composition intime : c'est aux chimistes à nous éclairer sur ce point.

Comment se fait-il qu'à l'instant où le sang noir pénètre dans le système à sang rouge chez l'adulte, de graves accidens surviennent, que bientôt l'asphyxie, puis la mort, se manifestent; tandis que, chez le fœtus, le sang noir circule impunément dans les artères? C'est une question difficile à résoudre; et cependant ces deux faits contradictoires sont également réels l'un et l'autre. La différence de la nature du sang du fœtus pourrait peut-être servir à lever la difficulté, si on connaissait mieux cette différence. En effet, quoique la couleur assimile ce sang à celui des veines de l'adulte, cependant il ne paraît pas être le même : il laisse, quand on le touche, une impression onctueuse, étrangère au

premier. On ne le trouve jamais, sur le cadavre, coagulé comme lui, mais toujours fluide comme le sang des asphyxiés. Fourcroy n'y a point observé de matière fibreuse; il a vu qu'il n'est point susceptible de devenir rutilant par le contact de l'air, qu'il n'offre pas de sels phosphoriques, etc. Il est donc très-probable que, si le sang noir est funeste dans les artères de l'adulte, tandis qu'il circule impunément dans celles du fœtus, cela dépend de la différence de la nature de l'un et de l'autre. D'ailleurs, remarquez qu'il y a une différence très-grande dans les fonctions du fœtus et de l'adulte. Le premier n'a presque point de vie animale; plusieurs des fonctions organiques lui manquent. Le rapport des organes les uns avec les autres est de nature toute différente de ce qu'il sera après la naissance. Il n'y a même aucune espèce d'analogie à établir, sous ce rapport, entre le fœtus et l'enfant qui a vu le jour. Ainsi avons-nous observé que les expériences sur la vie et la mort donnent un résultat absolument différent dans les animaux à sang rouge et chaud, et dans ceux à sang rouge et froid, qui se rapprochent presque de l'organisation du fœtus sous quelques points de vue. On ne peut donc établir aucune espèce de parallèle entre le fœtus et l'enfant qui a vu le jour, sous le rapport de la lésion des phénomènes respiratoires, telle que celle dont j'ai recherché les causes dans mes expériences, puisque l'organisation relative à ces phénomènes diffère si essentiellement dans l'un et l'autre.

Quoique j'aie dit que le sang des deux systèmes

vasculaires se confond chez le fœtus, cependant il y a, surtout dans les premiers temps, une espèce d'isolement dans la masse générale du sang, isolement que Sabatier a le premier bien observé, et qui est un résultat de la disposition du trou de Botal et du canal artériel. Cet isolement partage en deux la masse sanguine. Voici comment se fait, sous ce rapport, la circulation du sang du fœtus.

1°. Tout le sang que reçoit le tronc de la veine cave inférieure, soit du système capillaire des membres inférieurs, soit de celui de l'abdomen, soit du placenta par la veine ombilicale, au lieu d'aborder dans l'oreillette droite, comme chez l'adulte, passe en entier dans la gauche, à travers le trou de Botal, dont le rebord supérieur est tellement disposé que rien ne peut se mêler au sang de la veine cave supérieure ; en sorte que, quand on examine attentivement les choses, on voit que c'est réellement avec l'oreillette gauche que la veine cave inférieure se continue. Voilà pourquoi cette oreillette est, à proportion, aussi dilatée que la droite ; car elle serait très-rétrécie si elle n'avait à recevoir que le sang des veines pulmonaires, dont la quantité est presque nulle dans les premiers temps. De cette oreillette, le sang passe dans le ventricule gauche, lequel le transmet à l'artère aorte, où il rencontre les carotides et les sous-clavières, qui, par de nombreuses ramifications, le portent dans le système capillaire de la tête et des membres inférieurs.

2°. Après avoir séjourné dans ce système, le sang revient, par les branches diverses de la veine cave supérieure, dans l'oreillette droite, où le rebord su-

périeur du trou de Botal l'empêche de communiquer avec le sang précédent; de cette oreillette, il passe dans le ventricule, lequel le transmet dans l'artère pulmonaire, qui en envoie une petite partie qui revient dans l'oreillette gauche par les veines du même nom, mais qui en transmet la presque totalité par le canal artériel dans l'aorte descendante, au-dessous de l'origine des carotides et sous-clavières, qui charrient le sang précédent. Celui-ci est porté, par les branches et ramifications de l'aorte, dans le système capillaire de l'abdomen et des membres inférieurs; le résidu sort ensuite, pour se perdre dans le placenta, par l'artère ombilicale.

Il suit de ce que nous venons de dire que, malgré la continuité des deux grands systèmes sanguins chez le fœtus, il y a, dans les premiers mois de la conception, une espèce d'isolement du sang qu'ils contiennent; qu'il y a même pour ainsi dire deux systèmes tout différens de ceux qui, dans la suite, existeront d'une manière isolée chez l'adulte (1).

(1) La doctrine de la non-mixtion dans l'oreillette droite du fœtus des deux sangs qui y sont apportés par les deux veines caves, doctrine soutenue par Sabatier, a été l'objet de nombreuses controverses, et la science ne paraît pas encore aujourd'hui fixée sous ce rapport. M. Magendie pense, contrairement à l'opinion de Sabatier, que le mélange est constant à un degré plus ou moins parfait. En cette matière, comme en beaucoup d'autres, peut-être ne doit-on rien admettre de trop exclusif; je crois bien fermement, par exemple, que la non-mixtion des deux sangs est une chose normale dans les premiers temps de la vie

Le premier de ces systèmes a, 1° pour origine tous les capillaires de l'abdomen, des membres inférieurs, et même du placenta; 2° pour troncs communs, en bas la veine cave inférieure, en haut la quadruple branche qu'on nomme aorte ascendante; 3° pour agent d'impulsion le côté gauche du cœur; 4° pour terminaison tous les capillaires de la tête et des parties supérieures. Le second commence dans ces derniers capillaires, et se compose: 1° pour ses troncs, de la veine cave supé-

---

intra-utérine, que l'inverse a lieu à la fin de la gestation; et qu'enfin il y a une transition graduée entre ces deux états opposés. L'état anatomique du cœur pendant la vie intra-utérine est tout-à-fait favorable à cette théorie. Dès les premiers momens de la formation, en effet, le trou de Botal est très-large, la valvule qui le borde du côté de l'oreillette droite est longue et atteint le bord libre de la valvule d'Eustachi, de manière à former une cloison complète entre les parties supérieure et inférieure de l'oreillette droite, et à rendre continue, comme le dit Bichat, la veine cave inférieure avec l'oreillette gauche. Bien plus, s'il était permis de tirer une conclusion générale d'un fait particulier, je dirais que d'abord la valvule droite du trou de Botal et la valvule d'Eustachi sont continues organiquement, de manière à ne former qu'une lame qui se sépare ensuite en deux segmens; à peu près comme les deux paupières, après avoir été réunies par leur bord libre, se séparent et deviennent distinctes par la suite. J'ai disséqué un fœtus de quatre mois chez lequel les deux valvules indiquées étaient réunies par les trois quarts de leur bord libre. Dans les derniers mois de la gestation, au contraire, non-seulement les deux valvules sont séparées, mais elles ne se touchent plus par leur bord opposé, et ne sauraient par conséquent établir une séparation complète. (F. Blandin.)

rieure, et de ce qu'on nomme aorte descendante; 2° pour son agent d'impulsion, du côté droit du cœur; 3° pour sa terminaison, des capillaires des parties inférieures.

Le sang est donc partagé évidemment, dans les premiers mois de la conception, en deux circulations qui se croisent, pour ainsi dire, en 8, comme l'a remarqué Sabatier : il se porte, dans chacune, d'un assemblage de capillaires, à un autre assemblage de mêmes vaisseaux. Seulement, au lieu de se mouvoir entre le système capillaire pulmonaire et le général, comme chez l'adulte, il se meut entre la partie supérieure et l'inférieure de ce dernier : on peut donc dire, sous ce rapport, que les parties inférieures et les supérieures du corps sont en opposition dans le fœtus, comme le poumon l'est avec tout le corps chez l'adulte.

Cette opposition complète, du côté de la circulation, entre le haut et le bas du corps, dans les premiers mois du fœtus, est probablement l'origine de la différence qu'il y aura dans la suite entre ces parties. Tous les médecins ont observé cette différence dans les maladies. Si la ligne médiane sépare, dans plusieurs cas, les affections du côté droit de celles du côté gauche, le diaphragme semble être aussi souvent la limite de plusieurs maladies. Qui ne sait que les taches scorbutiques se manifestent surtout en bas; que les infiltrations séreuses y sont plus fréquentes; que les ulcères sont infiniment plus communs aux membres inférieurs; qu'au contraire, dans les parties supérieures, la plupart des éruptions cutanées se font préférablement, etc.?

Bordeu, qui a beaucoup parlé de la division du corps en parties supérieure et inférieure, qui admettait un pouls précurseur des évacuations d'en haut, et un autre avant-coureur de celles d'en bas, Bordeu a sans doute exagéré cette opposition entre les deux moitiés du corps; mais elle n'est pas moins réelle, et je crois très-probable que le mode circulatoire du fœtus en est la source primitive (1).

Après les premiers mois, les choses commencent à changer. La quantité de sang passant par l'artère pulmonaire était d'abord presque nulle, parce que telle était la dilatation du canal artériel, qu'il détournait presque tout dans l'aorte descendante. Peu à peu, ce canal se rétrécissant, les artères pulmo-

---

(1) Dans l'état actuel de la science, il n'est guère permis de reconnaître l'influence signalée ici par Bichat, du mode de circulation du fœtus sur les membres supérieurs et inférieurs. Tout ce que l'on sait, sous ce rapport, se réduit au fait du développement proportionnel plus grand des premiers; développement qui dépend, sans doute, de ce que ces appendices reçoivent spécialement le sang plus nutritif venu du placenta par la veine ombilicale, tandis que les membres inférieurs reçoivent le sang moins nutritif qui, arrivant dans l'oreillette droite par la veine cave supérieure, passe dans le ventricule, dans l'artère pulmonaire, et de là, par le canal artériel, dans l'aorte descendante. Quant à l'apparition plus commune des taches scorbutiques, des infiltrations séreuses, des ulcères, sur les membres inférieurs, elle reconnaît simplement pour cause la position déclive de ces membres, la difficulté que la circulation éprouve à s'y faire contre l'action de la pesanteur, et non une disposition organique primitive, dépendante du mode particulier de la circulation fœtale. (F. BLANDIN.)

naires se dilatent, et alors plus de sang traverse les poumons, pour revenir par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche, qui le transmet dans le ventricule du même côté, lequel le pousse dans la crosse de l'aorte; alors le mécanisme de la circulation indiqué plus haut commence à changer, et à se rapprocher, comme nous allons le voir, de celui de l'enfant qui a vu le jour.

Cependant ce premier mécanisme prédomine encore assez long-temps sur le second : d'où il résulte que, pendant la plus grande partie du séjour de l'enfant dans le sein de sa mère, c'est le ventricule gauche qui pousse le sang aux parties supérieures, tandis que les parties inférieures reçoivent le leur par l'impulsion du ventricule droit. Or, comme les parois du premier sont manifestement beaucoup plus épaisses que celles du second, et que, d'autre part, le cœur est plus loin des parties inférieures que des supérieures, celles-ci reçoivent une impulsion plus considérable que les autres. De là peut-être une source nouvelle de la différence des deux moitiés du corps; de là la nutrition plus active de celle d'en haut; de là le degré d'énergie vitale qu'elle conserve long-temps après la naissance, et qui la rend susceptible, à la tête surtout, de beaucoup plus d'affections que la moitié inférieure.

Plus on se rapproche de la naissance, plus l'artère pulmonaire envoie de sang dans le poumon, et moins il en passe par le canal artériel. Car, comme je l'ai dit, ce n'est que d'une manière graduée que la totalité de ce fluide contenue dans le corps parvient enfin, à l'époque de la naissance, à

traverser le poumon. Quoique auparavant il n'y subisse aucune altération, il n'y circule pas moins, sans doute pour l'habituer au passage qui doit avoir lieu constamment après la naissance. La quantité de fluide est donc en raison directe de l'âge dans l'artère pulmonaire, et inverse dans le canal artériel.

Cette disposition en nécessite évidemment une correspondante dans le trou de Botal : en effet, si, à mesure que le canal artériel se rétrécit, celui-ci ne diminuait pas aussi, tout le sang finirait par s'accumuler dans les parties supérieures ; car, au lieu de passer de celles-ci aux inférieures, il leur reviendrait tout entier par l'oreillette gauche et le ventricule du même côté. A mesure que le canal se rétrécit, le trou de Botal diminuant aussi, le sang de la veine cave inférieure, qui n'y peut plus passer en entier, commence à se mêler avec celui de la supérieure, à entrer dans l'oreillette, puis dans le ventricule droite, ensuite à revenir par le poumon dans l'oreillette et le ventricule gauches, et dans l'artère aorte. Qu'arrive-t-il de là ? que cette artère commence à recevoir du ventricule gauche une quantité de sang beaucoup plus grande qu'il n'en peut passer dans les carotides et les sous-clavières : une partie de celui qui arrive reflue donc dans son tronc descendant, et va aux parties inférieures.

D'après ce que nous venons de dire, les deux portions du sang du fœtus sont presque exactement isolées dans les premiers mois : tout ce qui vient de la veine cave inférieure passe par l'aorte ascendante ; tout ce qui vient de la veine cave supérieure

se jette dans la descendante, les poumons ne recevant presque du sang que par les artères bronchiques pour leur nutrition. Mais à mesure qu'on avance vers la naissance, ces deux portions du sang commencent à se mêler, et la circulation prend un mécanisme moyen entre celui de l'adulte et celui des premiers mois. A la naissance même, le trou de Botal et le canal artériel se trouvant très-rétrécis, la circulation se fait déjà presque dans le sein de la mère comme elle devra se faire toujours; toute la différence est que le fluide est de même nature, parce que la respiration n'a pas lieu (1). Le change-

(1) On peut bien soutenir que le sang artériel et le sang veineux du fœtus, sous le rapport de la couleur, offrent beaucoup d'analogie, mais il est impossible de convenir qu'ils sont complétement de la même nature; il est impossible également d'admettre que chez le fœtus il y a absence de respiration. En effet, si l'on fait seulement consister la respiration dans la pénétration de l'air dans la poitrine, et sa sortie alternative, nul doute que cette fonction manque au fœtus : mais la respiration consiste essentiellement dans la formation d'un sang nouveau, dans l'hématose; et sous ce rapport, le fœtus respire bien certainement par le placenta, peut-être aussi, quoique moins certainement comme je le dirai plus bas, par le foie et plusieurs autres organes. Bien plus, il paraît que le sang qui circule dans le tissu de la peau dépourvue d'épiderme de l'embryon peut être modifié par un gaz respirable contenu dans l'eau de l'amnios et signalé par M. Lassaigne, et qu'alors l'embryon humain respire encore par la peau, comme les reptiles batraciens. La respiration placentaire du fœtus, ou la modification du sang dans le placenta, me paraît consister seulement dans une absorption, par les radicules de la veine ombilicale, des élémens du sang qui des veines de l'utérus de la mère passe dans les sinus de la face utérine du placenta. Le

ment subit de la circulation, à la naissance, porte spécialement sur l'introduction du sang rouge dans l'économie. Quant aux phénomènes mécaniques, ils ont été graduellement amenés par le rétrécissement graduel des deux ouvertures de communication. Le sang a cessé peu à peu de se mouvoir des capillaires inférieurs aux supérieurs; il s'est habitué à se porter des uns et des autres à ceux des poumons, et réciproquement.

C'est mal concevoir les phénomènes circulatoires que de supposer leur changement subit à la naissance. Il suffit d'examiner le trou de Botal et le canal artériel aux différentes époques de la grossesse, pour voir qu'ils se rétrécissent successivement, que par conséquent ces phénomènes sont successifs; en sorte que, si le fœtus séjournait long-temps au-delà du terme, dans la matrice, et que le rétrécissement continuât dans le trou de Botal et le canal artériel, le sang circulerait, comme dans l'adulte, uniquement du système capillaire pulmonaire au général,

---

sang de la mère ne passe pas tout constitué dans les vaisseaux du fœtus, parce que le système vasculaire maternel est complétement isolé de celui du fœtus; mais il y passe élément par élément, comme on voit, par exemple, le sang épanché accidentellement dans le tissu cellulaire être repris élément par élément par les vaisseaux du voisinage. Si donc la respiration se fait chez le fœtus; et si, seulement, au lieu d'être limitée, comme chez l'adulte, à un point spécial du corps, cette fonction s'accomplit dans un grand nombre de parties, il n'en reste que mieux établi que le fœtus a deux sangs de nature différente, ou mieux que le sang du fœtus ne se ressemble pas dans tous ses vaisseaux.

(F. Blandin.)

et réciproquement. La différence seule serait dans l'uniformité de sa couleur, parce qu'il passerait dans le premier système sans y éprouver le contact de l'air.

Je ne dis pas que l'abord de l'air n'appelle subitement aux poumons le reste de sang qui passait par le canal artériel; mais certainement cette espèce de dérivation subite n'a lieu que pour une partie du sang de l'artère pulmonaire; une partie passait déjà par le poumon avant la naissance, quoique les cellules de celui-ci fussent vides.

En général, il y a un rapport constant entre la quantité de sang que le ventricule droit envoie dans le poumon, et celui que le gauche pousse dans les parties inférieures. Plus le premier augmente, plus aussi le second est abondant; ce dernier est visiblement l'excédant de celui qui pénètre dans les parties supérieures. Ces trois choses, 1° la quantité du sang de la veine cave inférieure qui se mêle à celui de la supérieure et passe avec lui dans l'oreillette droite; 2° celle qui, du ventricule droit, traverse les poumons et revient dans l'oreillette gauche; 3° celle qui, du ventricule gauche, se porte dans l'aorte descendante, vont toujours en croissant à mesure que le fœtus avance vers l'époque de l'accouchement.

L'artère aorte descendante n'éprouve, par ces variations, aucun changement dans son calibre: en effet, qu'elle reçoive le sang du canal artériel, au-dessous de l'origine des carotides et des sous-clavières, ou que ce fluide lui vienne directement du ventricule gauche par sa crosse, c'est la même

chose pour elle : ses parois vont toujours croissant d'une manière uniforme ; tout dépend du rétrécissement successif du canal artériel et du trou de Botal.

Tout le système vasculaire est, en général, remarquable chez le fœtus par son grand développement. Les artères, à proportion, sont plus grosses, ce qui correspond au volume du cœur, qui est très-développé à cet âge ; c'est à peu près comme les nerfs par rapport au cerveau.

Cependant le développement des artères n'est pas, comme celui des nerfs, à peu près uniforme partout. Ces vaisseaux suivent, en général, le même ordre que les parties auxquelles ils se distribuent. Ainsi, dans les parties supérieures, les artères cérébrales sont beaucoup plus prononcées que les faciales ; parmi celles-ci, l'ophthalmique l'est plus que les nasales, que les palatines, etc. Dans la poitrine, les artères thymiques sont beaucoup plus grosses, à proportion, que par la suite. Dans l'abdomen, tous les viscères gastriques étant très-prononcés, il y a des artères déjà très-grosses ; les surrénales le sont beaucoup plus, à proportion, que chez l'adulte. Dans le bassin, au contraire, le système artériel est très-rétréci, parce que les viscères ont peu de volume, que leur nutrition est presque oubliée. Dans les membres inférieurs, les artères sont un peu plus rétrécies proportionnellement que dans les supérieurs, surtout dans les premiers temps, car, vers l'époque de la naissance, la proportion est à peu près égale.

Le tissu artériel est infiniment plus souple chez le

fœtus que chez l'adulte; il céderait plus facilement aux extensions; les ligatures appliquées sur les artères le rompent moins facilement. Les anévrysmes sont extrêmement rares chez les enfans.

Beaucoup de petites artères serpentent dans les parois des grosses chez le fœtus; celles-ci en sont souvent comme livides: pour les bien observer, il faut même, comme je l'ai dit, les examiner à cet âge. Cette abondance de vaisseaux dispose-t-elle les artères, dans le premier âge, aux inflammations qui y sont si rares dans les âges suivans? Je n'ai jamais observé cette altération.

Dans les premiers temps du fœtus, les lames et les fibres artérielles sont peu distinctes; on dirait que la paroi de l'artère est homogène. Mais cependant elle a beaucoup plus de consistance que la plupart des tissus environnans; cette consistance répond à celle du cœur. Destinées à distribuer partout la matière nutritive, les artères devaient nécessairement précéder les autres organes dans leur nutrition. Cet accroissement précoce, et toujours concomitant de celui du cœur, prouverait seul que les artères ne font que se développer, et que le cœur ne les creuse point, comme l'a dit Haller, dans l'intérieur de nos parties, par la force de son impulsion (1). D'ailleurs, cette manière mécanique

---

(1) Plus haut, j'ai dit comment, en général, se développent les vaisseaux: je n'ajouterai ici qu'une chose pour les artères, c'est que les premières d'entre elles qui apparaissent chez le fœtus, se développent après les veines. Les recherches de Wolff et surtout

de concevoir leur formation est manifestement contraire aux lois connues de l'économie animale.

§ II. *État du Système vasculaire à sang rouge pendant l'accroissement.*

Au moment de la naissance, il arrive deux grandes révolutions dans le système à sang rouge : 1° une mécanique, pour ainsi dire, dans les phénomènes du cours du sang; 2° une chimique, dans la nature de ce fluide. La révolution mécanique dépend de la cessation absolue du passage du sang à travers le trou de Botal, le canal artériel, les artères et la veine ombilicales. La révolution chimique dépend de la formation du sang rouge : je vais d'abord examiner cette dernière.

Le fœtus trouve dans ce qui l'entoure en naissant des causes d'une vive excitation; sa surface cutanée, toutes les origines des muqueuses, sont fortement

---

de Pander ne laissent aucun doute à cet égard ; c'est dans les parois de la vésicule ombilicale, principe de tout l'œuf, que l'on aperçoit les premières artères, qui ensuite se prolongent vers le germe. Il est digne de remarque que ces vaisseaux naissent au sein des organes, et procèdent de ces points pour constituer les troncs par leur réunion ; d'où il suit que, lorsqu'un organe ne s'est pas développé, quelle que soit la cause qui ait apporté un obstacle à sa formation, la partie du système artériel qui aurait dû y prendre naissance consécutivement ne s'est pas développée non plus, et que l'absence des artères est l'effet et non la cause de l'absence de la monstruosité. (F. BLANDIN.)

stimulées; les sensations qu'elles éprouvent sont même douloureuses, parce que la différence est très-grande entre les eaux de l'amnios et les corps avec lesquels le fœtus se trouve en contact à la naissance, et que tout passage trop brusque, dans les sensations, est pénible. L'habitude use bientôt ce sentiment; mais il n'est pas moins réel à la naissance, et on peut dire, à cet égard, que ce moment est aussi pénible pour l'enfant que pour la mère. Or, comme toute sensation vive est, en général, accompagnée de grands mouvemens, une agitation générale succède à l'impression que le fœtus ressent au dehors; tous ses muscles se meuvent, les intercostaux et le diaphragme comme les autres. L'air, qui déjà remplissait la bouche et la trachée-artère, se précipite alors dans les poumons, y colore le sang en rouge, puis en est chassé et y rentre alternativement jusqu'à la mort. La première inspiration est donc, sous ce premier point de vue, un phénomène analogue à tous les mouvemens que le changement d'excitation extérieure détermine tout à coup à la naissance dans les muscles volontaires du fœtus.

Cependant le mouvement respiratoire est trop important à la vie, puisqu'il commence un nouveau mode de rapport entre les organes, pour dépendre exclusivement de cette cause. Je présume qu'un principe inconnu, une espèce d'instinct, sollicite aussi le fœtus, à l'instant de la naissance, de contracter les intercostaux et le diaphragme. Cet instinct, que je ne connais point, dont je ne puis donner la moindre idée, est le même qui fait

qu'en sortant du sein de sa mère l'enfant meut ses lèvres en gouttière, comme pour téter. Certainement on ne peut pas dire que ce mouvemont soit un effet des impressions extérieures très-vives qu'il ressent: ces impressions déterminent des agitations, des mouvemens irréguliers, comme pour se débarrasser de ces impressions, et non un mouvement uniforme évidemment dirigé vers un but déterminé. Si nous examinions tous les animaux en particulier à l'instant de leur naissance, nous verrions chacun exécuter des mouvemens particuliers dirigés par l'instinct de chacun. Les petits quadrupèdes cherchent la mamelle de leur mère, les gallinacés le grain qui doit les nourrir; les petits oiseaux carnivores ouvrent tout de suite leur bec comme pour recevoir la proie que leur apporte par la suite leur mère dans le nid, etc.

En général, il est essentiel de bien distinguer les mouvemens qui, à l'instant de la naissance, dépendent des excitations nouvelles que reçoit le corps du fœtus, d'avec ceux qui sont le résultat d'une espèce d'instinct, d'une cause que nous ignorons. Je crois que le mouvement respiratoire appartient en même temps aux deux causes, et plus spécialement peut-être à la dernière.

Je passe aux révolutions mécaniques du cours du sang. A l'instant où le poumon change en rouge le sang noir qui y aborde par l'artère pulmonaire, il appelle pour ainsi dire tout celui qui passait encore par le canal artériel; celui-ci cesse de rien transmettre à l'aorte, quoique cependant il reste encore souvent plus ou moins dilaté; car à la nais-

sance il n'est presque jamais entièrement oblitéré : j'observe même que son rétrécissement varie singulièrement à cette époque. Comment le sang cesse-t-il donc d'y couler? comme les alimens ne s'introduisent pas dans le conduit cholédoque, dans les lactés ou le pancréatique, quoiqu'ils passent à leurs orifices : sans doute parce que le mode de sensibilité de ce canal repousse le nouveau sang veineux du fœtus, qui ne vient plus du placenta, parce que celui que le poumon a rougi refuse de se mêler à lui. Certainement on ne peut donner aucune raison mécanique de ce défaut de passage, qui est très-réel cependant, et qui tient évidemment aux lois vitales. D'ailleurs le mouvement dont le poumon devient le siége, la dilatation, et surtout l'excitation nouvelle qu'y apporte l'air extérieur, en activant beaucoup la circulation capillaire, facilitent celle des deux troncs pulmonaires, et font que le sang tend plutôt à y passer que par le canal artériel : c'est sous ce rapport que j'ai dit que le poumon appelle le sang de l'artère pulmonaire. Est-ce que l'irritation vive dont certaines tumeurs sont le siége n'y appelle pas plus de ce fluide? N'est-ce pas pour cela que les artères de ces tumeurs se dilatent, qu'elles prennent un calibre double, triple même? Eh bien ! ce qui arrive dans ces tumeurs d'une manière graduée survient tout à coup pour le sang qui passait encore par le canal artériel à la naissance, et qui était très-diminué, comme je l'ai dit, par le rétrécissement successif de ce canal.

Par là même que tout le sang de l'artère pulmonaire traverse le poumon, le trou de Botal se ferme.

En effet, ce trou est tellement disposé à la naissance, que ses valvules se sont rapprochées au point de se dépasser, de se croiser pour ainsi dire ; en sorte que, quand elles sont appuyées l'une contre l'autre, la communication des oreillettes est vraiment fermée. Or, le sang rouge entrant dans l'oreillette gauche par les veines pulmonaires pousse la valvule du trou de Botal correspondant à cette oreillette contre l'autre, s'oppose par conséquent au sang de la veine cave inférieure, qui tend à y entrer. Celui-ci reflue dans l'oreillette droite. Or, quand celle ci se contracte pour chasser le sang dans son ventricule, loin de le faire aussi passer dans le trou de Botal, elle applique nécessairement les deux valvules l'une contre l'autre, et les oblitère. En examinant avec soin l'état du cœur du fœtus, il est évident que, lorsque le sang entre dans l'oreillette gauche par les veines pulmonaires, dans la droite par les veines caves, et que les valvules se sont croisées, il est impossible que le sang y passe, ni dans la contraction, ni dans la dilatation.

Quoique le trou de Botal soit encore ouvert à la naissance, le sang noir cesse donc de le traverser ; je dis plus : souvent ce trou reste libre pendant toute la vie. Plusieurs auteurs en rapportent des exemples. J'en ai vu un grand nombre, quoique cette assertion paraisse exagérée au premier coup d'œil. Eh bien ! il est impossible, par la disposition de ses deux valvules, que le sang le traverse. Quand les deux oreillettes se contractent en même temps, le sang qui est pressé par elles de dehors en dedans, les applique l'une contre l'autre, et se forme à lui-

même un obstacle. Dans le plus graud nombre de cas, l'adhérence des deux valvules croisées est extrêmement faible : elles sont plutôt collées que continues; en sorte qu'en enfonçant entre elles le manche d'un scalpel elles s'écartent facilement, et à peine trouve-t-on des traces de rupture. Si elles étaient disposées de telle manière que le sang pût s'insinuer entre elles, il les aurait bientôt séparées, et la communication se rétablirait. Que les auteurs cessent donc d'imaginer des explications pour savoir comment on peut vivre, le trou de Botal étant ouvert : c'est absolument comme s'il ne l'était pas ; il n'y passe pas davantage de sang.

L'oblitération du trou de Botal, la cessation du passage du sang à travers son ouverture, sont, comme on le voit, des phénomènes jusqu'à un certain point mécaniques. Les lois vitales jouent aussi sans doute leur rôle dans cette occasion. Qui sait si la sensibilité de l'oreillette gauche, stimulée et modifiée nouvellement par le sang rouge, ne repousse pas le noir qui tendait à y pénétrer par le trou de Botal? Chaque jour, dans l'économie, nous voyons les fluides passer à côté des ouvertures, sans s'y introduire, quoique celles-ci soient béantes, par la seule raison que leur sensibilité n'est pas en rapport avec ces fluides. Pourquoi la trachée repousse-t-elle convulsivement tous les fluides et les solides? Pourquoi l'air y a-t-il seul accès ? Pourquoi le sang n'entre-t-il pas dans le canal thoracique, qui souvent est garni, comme je l'ai observé, d'une valvule insuffisante pour s'opposer au passage, qui en manque même quelquefois ? Pourquoi l'urètre

repousse-t-il l'urine dans l'éréthisme du coït? C'est un défaut de tous les auteurs de ne chercher que des causes mécaniques à tous les phénomènes circulatoires. Sans doute le cours du sang est un phénomène mécanique, mais les lois qui président à ce cours sont vitales: c'est comme un os qui se meut par la contraction musculaire; l'effet est le mécanisme du levier, la cause est vitale.

Le sang cessant de traverser le canal artériel, celui-ci se resserre promptement en vertu de sa contractilité de tissu; il devient une espèce de ligament, qui fixe, jusqu'à un certain point, l'artère aorte et la pulmonaire dans leur position respective. Quant à l'oblitération du trou de Botal, ce n'est point cette propriété qui y préside; cette oblitération ne se fait point par un resserrement, mais par une véritable agglutination des deux valvules entre lesquelles il est obliquement situé à la naissance. Cette agglutination paraît être un effet de la pression qu'exerce en sens opposé, sur la cloison moyenne des oreillettes, le sang que chacune contient. En effet, leurs fibres sont tellement disposées qu'elles se contractent de dehors en de dedans: or, en se contractant ainsi, elles pressent de chaque côté le sang contre la cloison, et par conséquent les deux valvules l'une contre l'autre. Or, cette agglutination peut quelquefois ne pas avoir lieu; tandis que, la contractilité de tissu ne manquant jamais de s'exercer quand les parties qu'elles animent cessent d'être distendues, le canal artériel est constamment oblitéré.

En même temps que le canal artériel et le trou

de Botal cessent de transmettre le sang à la naissance, ce fluide s'interrompt dans l'artère et la veine ombilicales. Pourquoi le sang cesse-t-il de couler par cette artère, quoique le diamètre soit encore très-élargi à la naissance? La cause principale me paraît en être la nature du sang rouge, qui n'est plus en rapport avec la sensibilité de cette artère. Une preuve, c'est que si, quelque temps après avoir respiré, le fœtus cesse de le faire, que le sang redevienne noir par conséquent, les artères ombilicales recommencent à battre; et, si on lâche la ligature, elles versent beaucoup de sang. Baudelocque a fait plusieurs fois cette observation.

En général, dès que la respiration est bien établie, le sang cesse de couler par l'artère ombilicale, et sous ce rapport la ligature du cordon est alors inutile. Au contraire, tant que cette fonction se fait mal, il y a à craindre l'hémorrhagie de cette artère. J'avoue cependant qu'il pourrait bien y avoir d'autres causes de cette interruption du passage du sang rouge. Ces quatre choses, 1° cessation de l'abord du sang dans la veine ombilicale; 2° interruption du passage de celui de la veine cave inférieure par le trou de Botal; 3° de celui de l'artère pulmonaire par le canal artériel; 4° de celui de l'aorte descendante par l'artère ombilicale; ces quatre choses, dis-je, les trois dernières surtout, paraissent tenir à une cause que nous ne pénétrons pas bien encore. Le changement du rapport de sensibilité organique avec la nature du sang n'est peut-être qu'accessoire, puisque, comme je l'ai observé, c'est moins cette propriété, que l'action du cœur

elle-même, qui est la cause de la circulation dans les troncs. Cet objet mérite l'examen le plus sérieux de la part des physiologistes.

Une fois que la respiration est bien établie, le poumon se trouve en opposition avec tout le corps; il envoie le sang à toutes les parties, et toutes les parties le lui renvoient. Alors la limite est rigoureusement fixée entre le système à sang noir et celui à sang rouge, et les choses se passent comme nous l'avons dit précédemment.

Au-delà de la naissance, le système vasculaire à sang rouge prédomine encore long-temps par son développement plus considérable et par le nombre plus grand de ses rameaux. En effet, il y en a beaucoup plus alors où le sang rouge pénètre, qu'il n'y en aura par la suite. Il suffit de disséquer les animaux vivans, aux différens âges, pour se convaincre de la quantité beaucoup plus grande de sang que contient, chez les enfans, le système qui nous occupe; en sorte que, comme je l'ai dit ailleurs, les deux âges opposés de la vie présentent une disposition inverse sous le rapport des fluides et des solides: les premiers sont d'autant plus abondans qu'on approche plus de l'instant de la conception; les seconds prédominent toujours davantage à mesure qu'on avance vers le dernier âge.

La prédominance du système à sang rouge reste marquée jusqu'à la fin de l'accroissement. On conçoit la nécessité de cette prédominance pour distribuer à toutes les parties les matériaux de leur nutrition et de leur croissance. En effet, dans l'adulte, les artères ne contiennent que ce qui est des-

tiné à la première; dans l'enfant, elles contiennent de plus ce qui est nécessaire à la seconde. De là un calibre nécessairement plus considérable proportionnellement que par la suite, dans les tubes artériels, pour renfermer plus de fluides. C'est en effet ce que les injections démontrent; et sous ce rapport les petits sujets ne sont pas moins favorables à l'étude des artères qu'à celle des nerfs. Ces vaisseaux y sont plus saillans : seulement, les parties environnantes étant moins développées, on ne voit pas aussi bien les connexions.

A mesure que l'enfant avance en âge, l'équilibre s'établit peu à peu dans le système à sang rouge. A la tête, les artères faciales se prononcent davantage, et se mettent peu à peu au niveau des cérébrales, sous le rapport du développement. Dans la poitrine, le thymus diminuant à mesure que le poumon augmente, les artères nutritives de l'un et de l'autre suivent un ordre inverse; les bronchiales se dilatent, et les thymiques se resserrent. Dans l'abdomen, moins de sang arrive aux artères capsulaires; mais la plupart des autres en reçoivent autant. Le bassin et les membres inférieurs s'en pénètrent surtout davantage, et leur développement se prononce à proportion.

§ III. *État du Système vasculaire à sang rouge après l'accroissement.*

C'est aux environs de l'époque de la puberté que l'accroissement en longueur est, en général, fini : l'accroissement en épaisseur continue toujours. Les

parties génitales, jusque là oubliées, semblent être alors un foyer de vitalité plus actif que la plupart des autres organes. La portion du système à sang rouge qui lui appartient se prononce donc alors davantage : le premier effet qui en résulte, c'est la sécrétion de la semence , et une impulsion générale de tout l'individu vers des goûts et des désirs nouveaux, vers ceux relatifs à la propagation de l'espèce.

Bientôt un autre phénomène en est la suite. Comme les poumons sont liés par un lien intime, quoiqu'inconnu, avec les parties génitales, ils se ressentent de la prédominance de celles-ci; leur énergie vitale s'accroît aussi, et alors commence l'âge des affections de ce viscère; alors telle cause qui eût, dans l'âge adulte, occasioné une affection gastrique, en détermine une pulmonaire.

Ce n'est vraiment qu'à cette époque que cesse entièrement la prédominance des parties supérieures, de la tête spécialement. Aussi, tandis que les narines étaient, chez l'enfant, le siége fréquent des hémorrhagies, ces affections ont plus particulièrement leur siége dans le poumon, chez le jeune homme. On peut regarder l'accroissement d'énergie du poumon, qui arrive peu après la puberté, comme le terme de la prédominance des parties supérieures. Alors les éruptions cutanées du crâne, la teigne, les diverses espèces de croûtes, etc., cessent d'être aussi fréquentes; les convulsions et toute la série des maux qui dérivent de l'extrême susceptibilité du cerveau deviennent aussi plus ra-

res, et semblent faire place à la liste nombreuse des affections pulmonaires aiguës.

C'est vers cette époque, c'est-à-dire quelque temps après la fin de l'accroissement en longueur, que les maladies qu'on regarde comme le produit d'une pléthore artérielle commencent surtout à se manifester; c'est pour ainsi dire leur âge. Cela tient à la cause suivante : comme le sang contient, avant la puberté, non-seulement les matériaux de la nutrition, mais encore ceux de l'accroissement, tant que celui-ci se fait, tout est dépensé dans le système à sang rouge. Mais lorsque les parties ont cessé de croître en longueur, si ce système continue encore à recevoir les matériaux de la croissance, il survient une vraie pléthore artérielle. En général, il est rare qu'aux environs de la fin de l'accroissement, il ne survienne pas quelques affections qui indiquent une prédominance du sang; ce qui cependant est soumis à l'influence du tempérament, du genre de vie mené jusque là, de la saison, etc., et de mille autres causes qui, faisant varier les phénomènes de l'économie animale, permettent rarement d'établir des principes généraux exclusifs. Aussi tout ce que nous disons sur la disposition aux diverses maladies, dans les divers âges, etc., est sujet à une foule d'exceptions.

Peu à peu la prédominance des poumons se perd; l'équilibre s'établit entre tous les organes qui, jusque là, avaient chacun joué un rôle plus ou moins marqué dans les phénomènes relatifs aux différens âges. Comme le système à sang rouge est constamment, dans chaque partie, en proportion

de son accroissement, auquel il concourt spécialement, l'équilibre s'établit par là même entre les différentes parties à vingt-six ou trente ans : toutes les artères ont un volume proportionnel, analogue à celui qu'elles auront toujours par la suite, tandis que jusque là les unes ou les autres prédominaient, suivant la prédominance d'accroissement des organes auxquels elles se rendaient.

Vers la quarantième année, les viscères gastriques semblent acquérir une activité vitale plus marquée ; mais cette activité n'influe point sur le volume des artères qui se distribuent à ces viscères.

Quoique l'accroissement en longueur soit fini aux environs de la seizième ou dix-septième année (1), celui en épaisseur continue toujours ; en sorte que les viscères intérieurs grossissent encore, et que leurs artères s'élargissent par conséquent jusqu'à ce que ce dernier accroissement soit fini. Ce phénomène m'a constamment frappé, en comparant les artères injectées dans les sujets de seize à vingt ans, et dans ceux au-delà de trente-six ou quarante. Dans ces derniers, elles sont constamment plus grosses. C'est même cette différence qui m'a fait naître le première idée de distinguer l'accroisse-

---

(1) L'accroissement du corps en longueur est loin d'être terminé, en général, vers la seizième ou dix-septième année ; en effet, cet accroissement cesselorsque les os, base solide de toutes nos régions, ont eux-mêmes atteint ce terme ; or, chacun sait que la soudure des épiphyses des os longs des membres, soudure qui marque le terme d'allongement de ces os, ne s'achève que de la dix-neuvième à la vingt-quatrième année. (F. Blandin.)

ment, en celui en longueur, et en celui en épaisseur : car le développement des artères est l'indice constant de l'état où se trouve l'accroissement dans les organes. L'époque de la cessation de l'accroissement en épaisseur est donc remarquable, 1° par la cessation de l'augmentation du calibre des artères; 2° par l'équilibre général qui s'établit dans leur développement.

A mesure que les artères croissent, dans les années qui succèdent à la fin de l'accroissement, elles augmentent en densité et en épaisseur. Leurs fibres deviennent de plus en plus prononcées, leur élasticité augmente, leur souplesse diminue : voilà pourquoi l'âge adulte est celui des anévrysmes. Remarquez que la densité des artères suit, dans ses augmentations, la même proportion que les fibres charnues du cœur; en sorte que, plus celui-ci est susceptible de pousser le sang avec force, plus les artères sont susceptibles d'y résister.

§ IV. *État du Système vasculaire à sang rouge pendant la vieillesse.*

Dans les dernières années, le système à sang rouge est remarquable par les phénomènes suivans.

Le nombre des ramuscules artériels diminue beaucoup. A mesure que le cœur perd de son énergie, il pousse moins de sang avec moins de force. La vibration générale qu'il détermine dans tous l'arbre artériel est moins ressentie aux extrémités de cet arbre. Les petits vaisseaux qui forment ces extrémités reviennent peu à peu sur eux-mêmes,

s'oblitèrent et se transforment en autant de petits ligamens. Voilà pourquoi, quand on sépare le périoste de l'os, la dure-mère de la surface interne du crâne, peu de goutelettes sanguines s'échappent; pourquoi la peau, racornie, endurcie pour ainsi dire, ne présente plus cette teinte rosée des âges précédens, de la jeunesse surtout; pourquoi la section des os ne fournit presque plus de sang, tandis qu'il était si abondant chez le fœtus; pourquoi les surfaces muqueuses pâlissent, les muscles deviennent ternes, etc. Tous les anatomistes savent que les injections réussissent d'autant moins, que les sujets sont plus avancés en âge; que dans la dernière vieillesse les troncs seuls se remplissent; que les fluides ne pénètrent jamais dans les ramuscules; que les petits sujets présentent une disposition contraire, que les injections, même grossières, pénètrent souvent alors tellement les ramuscules, que cela devient embarrassant pour la dissection. J'ai disséqué plusieurs animaux vivans, dans le dernier âge : or, c'est un phénomène remarquable que le peu de sang que les petits vaisseaux contiennent, en comparaison de ce qu'on observe sur les jeunes animaux. La proposition générale que j'ai établie, savoir, que les solides vont toujours en prédominant, est de toute vérité. Cette oblitération des petits vaisseaux est remarquable même sur les parois des grosses artères : on l'observe sur le cadavre; je l'ai vue sur le vivant.

La moindre quantité de sang rouge qui se trouve proportionnellement chez le vieillard est relative surtout à l'état de sa nutrition, qui est presque

nulle lorsqu'on la compare à celle de l'enfant. Remarquez aussi que, jointe à la faiblesse du mouvement qui anime le sang, elle est une cause du peu d'excitation où se trouvent toutes les parties chez le vieillard. En effet, l'usage de la circulation n'est pas seulement de porter dans les diverses parties les matériaux des sécrétions, des exhalations, de la nutrition, etc.; nous verrons que le sang les entretient encore dans une excitation habituelle, par le choc qu'il leur imprime en y abordant, choc dont le principe est évidemment dans le cœur. Or, ce choc est en raison composée, 1° de la quantité de fluide, 2° de la force avec laquelle il est poussé. Sous ce double rapport, l'excitation doit toujours aller en diminuant, à mesure qu'on avance en âge. Aussi remarquez que toutes les fonctions de l'enfant, soit organiques, soit animales, sont caractérisées par une vivacité, par une impétuosité qui contrastent avec la lenteur et le peu d'énergie de celles des vieillards.

Le tissu artériel se condense toujours davantage à mesure qu'on avance en âge. Les lames que forment les fibres de la membrane propre deviennent de plus en plus sèches et arides, si je puis me servir de ce terme.

J'ai dit que la membrane interne devient le siége très-fréquent d'une espèce d'ossification particulière, qui n'a guère d'influence sur la circulation que quand elle siége à l'origine de l'aorte.

Le calibre des artères ne se dilate point dans la vieillesse. Il n'y a guère que la crosse aortique qui éprouve presque constamment un élargissement

plus ou moins considérable, lequel est toujours sans rupture des fibres, suppose l'extensibilité par conséquent de ces fibres, et dépend sans doute de l'impulsion habituelle et directe que le sang exerce contre la concavité de cette courbure. J'ai examiné souvent s'il y avait une semblable dilatation aux endroits où les courbures sont très-marquées dans les artères, dans la carotide interne, par exemple, à son passage par le trou carotidien : je n'en ai point aperçu.

Dans les derniers temps, le pouls est remarquable par son extrême lenteur; phénomène opposé à celui de l'enfance, où le sang se meut avec une extrême promptitude. Ces deux faits opposés sont, d'après ce que nous avons dit, étrangers, pour ainsi dire, aux artères : ils indiquent presque uniquement l'état des forces du cœur, qui est l'agent général de l'impulsion du sang rouge.

Il en est de même du pouls qui se manifeste dans les derniers instans de la vie. Ce n'est point un battement réel des artères; c'est une espèce d'ondulation, de mouvement oscillatoire faible, et d'autant plus obscur que la vie languit davantage. Or, je me suis assuré, par une expérience bien simple, que le cœur seul est l'agent de cette ondulation. Voici cette expérience: j'ai mis à découvert sur plusieurs chiens, d'une part la carotide, de l'autre le cœur, par la section d'un côté de la poitrine, faite de manière à ce que l'autre côté pût encore servir à la respiration. En plaçant le doigt sur l'artère, j'observais que, tant que le cœur battait par une impulsion subite, le pouls se soutenait comme à l'ordi-

naire, qu'il était même précipité, parce que le contact de l'air augmentait la vitesse des contractions du cœur ; mais au bout de peu de temps, cet organe commençait à s'affaiblir dans ses mouvemens, puis il se contractait par une espèce de frémissement général de ses fibres. Eh bien ! à mesure que l'affaiblissement des mouvemens survenait dans le cœur, le pouls s'affaiblissait successivement. Dès que le frémissement s'emparait de ses fibres, le battement de l'artère se changeait en cette espèce d'ondulation, d'oscillation faible, avant-coureur de la cessation de toute espèce de mouvement.

J'observerai, dans le système des muscles de la vie organique, que le cœur a plusieurs modes de contraction. Les principaux sont : 1° celui dont il jouit ordinairement, où il y a une contraction et une dilatation qui se succèdent subitement et régulièrement ; 2° celui où ces deux mouvemens, restés dans leur mode naturel, s'enchaînent avec irrégularité ; 3° ceux où les fibres ne font qu'osciller, et par lesquels les cavités cardiaques, peu rétrécies, communiquent au sang moins un choc subit qu'un frémissement général, qu'une ondulation, etc. Or, à chaque espèce de mouvemens du cœur correspond une espèce particulière de pouls. Il est facile de s'en assurer sur les animaux vivans.

Je suis étonné que les auteurs qui ont tant disputé sur la cause de ce phénomène n'aient pas imaginé de recourir à l'expérience pour éclaircir la question. Sans doute il y a une foule de modifications dans le pouls qu'il leur aurait été impos-

sible de voir coïncider avec les mouvemens du cœur; mais le pouls rare et fréquent, le fort et le faible, l'intermittent, l'ondulant, etc., se conçoivent tout de suite, en mettant le cœur à découvert et en plaçant en même temps le doigt sur une artère. On voit constamment alors, pendant les instans qui précèdent la mort, que, quelle que soit la modification de la pulsation artérielle, il y a toujours une modification analogue dans les mouvemens du cœur; ce qui ne serait pas, certainement, si le pouls dépendait spécialement de la contraction vitale des artères. J'ai eu occasion de faire un grand nombre de fois ces expériences, soit directement pour cet objet, soit en ayant d'autres vues : je n'ai jamais vu le mouvement du cœur ne pas correspondre constamment à celui des artères. En général, la théorie du pouls exige, comme je l'ai dit, de nouvelles recherches; mais j'ai assez de faits sur ce point pour assurer que les variétés qu'il éprouve suivant les âges, comme dans les autres circonstances, dépendent presque exclusivement du cœur, qui produit en particulier cette espèce d'ondulation, de mouvement oscillatoire qui est intermédiaire au battement de l'état naturel et à la cessation complète de ce battement.

§ V. *Développement accidentel du Système à sang rouge.*

Je parlerai, dans les muscles organiques, du développement accidentel de la portion gauche du cœur. Quant aux artères, il ne s'en forme jamais

de nouvelles; mais souvent celles qui existent prennent un accroissement remarquable: ce qui dépend de deux causes, 1° d'un embarras dans le cours de sang, 2° de la production d'une tumeur quelconque.

1°. La dilatation des artères par un obstacle à la circulation se manifeste dans la ligature des artères anévrysmatiques, dans la guérison spontanée des anévrysmes, phénomènes dont il y a depuis quelques années un assez grand nombre d'exemples publiés, etc. Alors, tantôt les grosses collatérales augmentent de volume; tantôt leur calibre reste le même, et c'est par les ramuscules que se font les communications. Quand les branches se dilatent, leur épaisseur croît en proportion de leur largeur: au moins j'ai observé deux fois ce fait, qui est analogue à celui que présente le ventricule gauche devenu anévrysmatique.

2°. Toutes les tumeurs ne déterminent pas une dilatation des artères; on voit cette dilatation dans les cancers, comme dans ceux des mamelles, de la matrice, etc., dans les ostéo-sarcômes, dans les spina-ventosa, dans les divers fongus, etc. En général, la plupart des tumeurs qui occasionent de vives douleurs aux malades présentent ce phénomène. On dirait même souvent que la douleur suffit dans une partie pour y appeler habituellement plus de sang, et pour dilater les artères: on sait que, dans l'opération de la taille, quand les malades ont beaucoup souffert antécédemment, l'hémorrhagie est souvent plus à craindre.

A la suite des longues et abondantes sécrétions

ou exhalations, je n'ai point observé que les artères fussent plus dilatées dans les glandes ou autour des organes exhalans. Quelque volumineux que soient les kystes, leurs parois ne contiennent jamais d'artères proportionnées à celles qui se développent au milieu des tumeurs cancéreuses. Les cérébrales, dans l'hydrocéphale; les médiastines, les intercostales, etc., dans l'hydrothorax; les mésentériques, les lombaires, les stomachiques, les épigastriques, etc., dans l'ascite; les spermatiques, dans l'hydrocèle; les rénales, dans le diabète; les branches qui vont aux parotides, à la suite d'une longue salivation, restent avec leur volume ordinaire, en prennent même un plus petit en quelques circonstances.

Quand les artères se dilatent dans les tumeurs, leurs parois s'épaississent-elles à proportion, comme dans le cas précédent? Je n'ai aucune donnée sur ce point (1).

---

(1) ANATOMIE PATHOLOGIQUE DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

§ Ier. *Altérations dans les formes extérieures.*

Souvent les artères augmentent de volume, soit dans toute leur étendue, soit dans un point isolé, ou même d'un côté seulement de leur circonférence. L'accroissement des artères dans toute leur longueur est une véritable hypertrophie qui survient quand les organes eux-mêmes sont le siége d'un excès de nutrition, quand ils éprouvent une irritation très-vive

et long-temps prolongée, et dans diverses circonstances indiquées plus haut. (*Voyez* page 164.) Après l'oblitération d'une artère, les branches collatérales ne croissent pas seulement en largeur, mais encore en longueur; aussi décrivent-elles des courbures qu'elles n'offraient pas auparavant. La dilatation partielle constitue une des variétés de l'anévrysme, l'anévrysme vrai des anciens. Cette affection n'est en effet dans le principe qu'une simple dilatation circonscrite et sacciforme des trois tuniques artérielles, comme le prouvent une foule d'observations. Rarement l'artère est-elle dilatée uniformément et dans toute sa circonférence: lorsque cela a lieu, la maladie présente des différences assez tranchées pour que l'on doive, à l'exemple de Scarpa, la distinguer de l'anévrysme. Ces deux genres de dilatation sont quelquefois réunis.

Le rétrécissement des artères est moins commun que leur dilatation. 1°. On l'observe toutes les fois que le sang cesse de les traverser, ou qu'il les traverse en moindre quantité, ainsi que cela arrive dans la gangrène, surtout dans cette variété connue sous le nom de *gangrène sèche*, dans certains cas d'atrophie, de paralysie, etc. 2°. On a encore rencontré, particulièrement sur les grosses artères, telles que l'aorte, la pulmonaire, des resserremens circonscrits dont la cause est assez difficile à déterminer. Dans le plus grand nombre des cas le tissu de l'artère était sain d'ailleurs; quelquefois on l'a trouvé épaissi. Il se joint souvent à cette altération quelque maladie organique du cœur, ou même la rupture de cet organe. 3°. Diverses tumeurs, situées sur le trajet des artères, peuvent aussi, par la pression qu'elles exercent, en diminuer plus ou moins le calibre. Les tumeurs anévrysmales anciennes produisent cet effet sur les artères qu'elles occupent et sur les branches qu'elles avoisinent et qu'elles compriment. Dans presque toutes ces circonstances, le rétrécissement des artères peut être porté jusqu'à l'oblitération.

Le mode de distribution des artères subit des changemens importans quand un tronc principal est oblitéré dans une partie: il s'établit alors une ou plusieurs voies anastomotiques qui suppléent au tronc dans toute l'étendue de l'oblitération, et qui

portent le sang de la dernière branche collatérale fournie au-dessus de cette dernière dans la première fournie au-dessous. C'est ce qu'on voit dans la ligature, à la suite des plaies des artères, des anévrysmes, etc.

§ II. *Altérations dans l'organisation.*

La membrane interne est beaucoup plus que les autres susceptible d'inflammation. Tantôt cet état se développe primitivement dans cette membrane, tantôt il lui est transmis par divers organes: c'est ainsi que, dans les inflammations aiguës de la poitrine ou de l'abdomen, il n'est pas sans exemple de trouver en même temps la membrane interne de l'aorte fortement enflammée; dans les parties affectées elles-mêmes, les artères participent communément à l'inflammation des autres tissus. La rougeur qui caractérise cette phlegmasie artérielle est ordinairement accompagnée de l'épaississement de la membrane et d'un épanchement de nature albumineuse, quelquefois fort abondant; fréquemment aussi les vaisseaux de la membrane propre sont plus ou moins engorgés.

L'inflammation des artères est suivie de leur oblitération, quand la membrane interne enflammée vient à s'unir à elle-même. Cette adhésion dépend, comme la plupart des phénomènes de ce genre, de ce que le fluide épanché passe à l'état solide et forme une sorte de fausse membrane qui ensuite s'organise. C'est de cette manière qu'il faut concevoir comment, malgré la destruction des artères dans des ulcères souvent très-étendus, il ne se fait point d'hémorrhagie: l'inflammation qui a précédé a d'abord oblitéré les vaisseaux. On ne trouve jamais de pus dans les artères; peut-être est-il entraîné par le sang à mesure qu'il se forme. Doit-on rapporter à un état d'induration ou d'inflammation chronique plusieurs des maladies organiques des artères, qu'accompagnent une épaisseur et une consistance plus grandes de leur tissu? Cette question ne saurait être résolue. Ce qu'il y a de certain, c'est que, comme complication, comme effet, ou comme cause, l'inflammation est souvent jointe à de semblables

altérations. La gangrène de la membrane interne des artères ne succède jamais à son inflammation isolée ; mais les artères sont souvent comprises dans des escarres : il arrive alors que le sang se coagule au-delà de la portion morte, de manière qu'il n'y a pas d'hémorrhagie à la chute de l'escarre, à moins que le vaisseau ne soit très-gros.

Le tissu cellulaire extérieur aux artères est sujet aux mêmes altérations que le reste du système cellulaire : l'inflammation peut l'engorger, l'épaissir, l'ulcérer, la suppuration le détruire, etc. La tunique celluleuse proprement dite s'enflamme très-rarement. Quant cela arrive et que l'inflammation se prolonge, il en résulte quelquefois cette sorte de fragilité dont il a été question à l'article du système cellulaire ; fragilité que l'on a peut-être, au reste, beaucoup exagérée.

Cet état des artères, dont Bichat a parlé (p. 97), et qui simule leur inflammation, parce qu'il consiste dans une rougeur plus ou moins étendue de leur membrane interne, a été rencontré dans des cas où l'on ne pouvait l'attribuer ni à la macération, ni à l'exposition à l'air, ni à la présence d'un caillot, ni au temps écoulé depuis la mort. (*Voyez* Hodgson, *Maladies des artères.*) On ignore donc si ce n'est pas, dans quelques circonstances, une véritable altération morbide. Suivant Franck, cette rougeur serait constante et occuperait toute l'étendue du système artériel dans une espèce de fièvre qu'il a eu occasion d'observer.

Les solutions de continuité des artères diffèrent suivant qu'elles pénètrent dans la cavité du vaisseau, ou qu'elles n'intéressent qu'une partie de ses membranes.

Le premier cas, qui est le plus ordinaire, a été très-bien observé sur les chiens par le docteur Jones. J'ai fait aussi quelques expériences à ce sujet. Voici ce qui arrive quand on ouvre une artère sur un animal vivant :

1°. Si c'est par une simple piqûre, avec la pointe d'une aiguille, par exemple, il s'écoule un peu de sang, un caillot se forme dans la gaîne celluleuse, et arrête l'hémorrhagie. Plus tard ce caillot disparaît, les bords de l'ouverture s'enflamment, leur

adhésion s'établit. La cicatrice prend, à la longue, les caractères du tissu artériel, et la petite plaie ne laisse point de traces. La cavité de l'artère est conservée.

2°. Quand la plaie a une certaine étendue, l'issue est différente selon l'état de la gaîne celluleuse, la direction, la largeur de l'ouverture. Si la gaîne a été détruite, l'hémorrhagie persiste dans tous les cas ; et, quoique suspendue momentanément par les syncopes qui surviennent, elle ne cesse qu'à la mort de l'animal. Lorsqu'au contraire la gaîne est restée intacte, 1° si la plaie est longitudinale, au jet de sang qui s'échappe succède la formation d'un caillot qui ferme l'ouverture, puis celle-ci se cicatrise, comme dans le cas de simple piqûre : seulement la cicatrice reste apparente ; elle est linéaire, continue au tissu de l'artère, et se voit très-bien en ouvrant cette dernière et regardant ses parois contre le jour. 2°. Si la plaie est transversale, mais n'occupe que le quart de la circonférence de l'artère, l'hémorrhagie, quoique plus abondante que dans le cas précédent, parce que la rétraction des fibres artérielles donne à l'ouverture une forme circulaire, peut encore s'arrêter d'elle-même, et sa suspension être suivie de la formation d'une cicatrice, comme j'en conserve des exemples. 3°. Si la plaie comprend la moitié de l'épaisseur de l'artère, l'ouverture prend une forme elliptique, et la mort arrive nécessairement. 4°. Enfin, si l'artère a été divisée dans les trois quarts de sa circonférence, l'écartement est très-considérable ; les bouts opposés de l'artère, extrêmement allongés, représentent, pour ainsi dire, deux becs de plume réunis à leur extrémité ; l'espèce de languette qui les unit finit par se rompre, et la guérison, quand elle a lieu, se fait par oblitération du vaisseau.

3°. Dans les sections transversales complètes, la mort n'a lieu que lorsqu'il y a eu en même temps dénudation. Quand la gaîne subsiste, presque toujours, chez les animaux, la plaie se guérit par oblitération de l'artère. Les deux bouts se rétractent dans l'intérieur de leur canal celluleux, qui se trouve ainsi dépasser leur extrémité. L'hémorrhagie amène l'affaiblissement et la syncope; le sang s'infiltre et finit par former un caillot qui, remplissant la gaîne, entoure l'artère et bouche son extrémité. Quand la force du cœur renaît, le caillot résiste et l'hémorrhagie ne repa-

raît pas. Le sang se coagule dans l'artère jusqu'au niveau des premières branches collatérales, les parois du vaisseau se resserrent, une cicatrice se fait à chaque bout, et l'oblitération a lieu. Cette oblitération est, suivant Jones, le résultat d'un épanchement lymphatique qui se fait dans l'artère près de son extrémité, entre le caillot externe et l'interne. Une fois qu'elle s'est opérée, les caillots sont absorbés et disparaissent.

Chez l'homme, les choses ne se passent pas toujours comme nous venons de le dire. Dans les piqûres, par exemple, il est extrêmement rare que la guérison soit solide, s'il n'y a pas eu en même temps oblitération de l'artère. Abandonnée à elle-même, l'hémorrhagie, dans ce cas, continue sans interruption; le sang, s'il ne s'écoule au dehors, s'épanche dans le tissu cellulaire et donne naissance à un *anévrysme diffus* ou *faux primitif*. En supposant que, par la compression que l'on exerce ou le repos de la partie, un caillot parvienne à se former, qu'une cicatrice même s'établisse, la guérison ne sera toujours qu'apparente. Quoique cet état puisse durer des années, le sang finira à la longue par soulever ou par rompre ces faibles barrières, et une tumeur apparaîtra : ce sera un *anévrysme circonscrit* ou *faux consécutif*. Tel est du moins le résultat des faits observés jusqu'à ce jour. Il est vrai qu'on ignore presque toujours la direction et l'étendue de la plaie; et, comme on l'a vu, la terminaison est bien différente sous ce rapport. C'est ainsi qu'il est extrêmement probable qu'une piqûre faite en long guérirait aussi bien chez l'homme qu'elle guérit dans les animaux.

La guérison spontanée est de même fort rare, chez l'homme, dans les plaies qui comprennent toute la circonférence de l'artère; et, à moins que celle-ci ne soit d'un très-petit calibre, ces plaies, abandonnées à elles-mêmes, sont constamment mortelles. Il faut pourtant en excepter, 1° certains cas dans lesquels, malgré le volume considérable des vaisseaux ouverts, un caillot formé pendant une syncope a été assez puissant, ou plutôt la circulation assez faible, pour que l'hémorrhagie n'ait pas reparu et que l'inflammation adhésive ait eu le temps de se développer : des exemples de ce genre sont cités par Boerhaave, Garengeot

et autres. 2°. Les plaies d'armes à feu et celles qui résultent de l'action du feu ou des caustiques : ici ce sont les escarres qui préviennent l'hémorrhagie, et à leur chute les vaisseaux sont souvent oblitérés. 3°. Les plaies par arrachement : j'en ai rassemblé un certain nombre d'observations prises dans les auteurs ; la plus remarquable est celle de Samuel Wood, rapportée dans les Transactions philosophiques, et depuis dans divers ouvrages. Dans quelques-unes de ces observations, la mort a été la suite d'une hémorrhagie abondante; mais dans le plus grand nombre, comme aussi dans les expériences que j'ai faites sur les animaux, la guérison a eu lieu. Outre la rétraction et le resserrement indiqués par Bichat (page 87), deux causes s'opposent encore dans ce cas à l'écoulement du sang et favorisent l'oblitération de l'artère. En effet, à l'instant même de l'accident, celle-ci cède et s'allonge avant de se rompre ; mais les membranes internes, moins extensibles, se déchirent d'abord inégalement et en divers endroits, puis se séparent complétement ; tandis que la tunique celluleuse continue à s'allonger, en se rapprochant de plus en plus de l'axe du vaisseau, comme le fait un tube de verre fondu qu'on tire par les deux bouts. Quand la séparation est achevée, l'artère offre donc à son extrémité un prolongement conique, terminé par une ouverture étroite, et dans son intérieur des lambeaux irréguliers qui en obstruent la cavité. Cette dernière circonstance, paraît la plus importante des trois, car, 1° la rétraction manque souvent, le bout de l'artère est pendant, sans qu'il y ait pour cela d'hémorrhagie ; 2° en coupant sur un animal le sommet de l'espèce de cône que représente l'artère, on ne renouvelle l'écoulement du sang qu'autant que la section est pratiquée au-dessus des déchirures intérieures.

Les solutions de continuité qui n'intéressent qu'une partie des membranes artérielles portent sur les tuniques internes ou sur les externes. Hunter et Home ont vu que si on mettait, sur des chiens, la membrane interne à nu, en coupant l'externe et la moyenne, il en résultait une exsudation albumineuse, par laquelle l'épaisseur de l'artère se trouvait augmentée. Ils ont même enlevé ces membranes dans une certaine étendue, sans que

l'interne se soit laissé distendre par le sang. Cela doit pourtant avoir lieu chez l'homme, dans ce qu'on appelle *anévrysme mixte* ou *mixte interne*, *aneurysma herniam arteriæ sistens*, dans lequel on suppose le sac formé par la membrane interne de l'artère dilatée. Beaucoup d'auteurs rejettent cette espèce d'anévrysme, mais on en cite des exemples.

On a cru que la distension des artères, pendant la vie, dans des mouvemens violens, pouvait produire la rupture des membranes internes et disposer par là à l'anévrysme. Mais partout les artères sont tellement disposées qu'il est impossible que leur distension aille jusqu'à une rupture même partielle, comme il est d'ailleurs facile de s'en assurer sur le cadavre : cela n'arriverait qu'autant que leurs parois seraient le siége de quelque maladie organique. Cette rupture intérieure s'observe, au contraire, dans les circonstances suivantes. 1°. En serrant avec une pince une artère sur un animal, on opère la section de la membrane interne et de la moyenne, l'externe restant intacte ; la petite plaie qui en résulte se cicatrise, et l'artère ne perd rien de sa force dans ce point ; ses parois sont même plutôt épaissies : quand les déchirures sont en grand nombre, l'oblitération de l'artère en est quelquefois la suite. 2°. Ce qui, dans le cas précédent, n'arrive que dans une médiocre étendue, a lieu circulairement dans la ligature, comme il a déjà été dit (page 48). Il y a encore cette différence, que les bords de la plaie se trouvant en contact, s'agglutinent par un mécanisme analogue à celui de la réunion des plaies par première intention. L'artère est donc oblitérée ; le sang se coagule au-dessus et au-dessous de la cicatrice, jusqu'aux premières branches collatérales ; l'oblitération se prolonge dans toute cette étendue. Si ces branches sont très-voisines, le caillot étant très-faible, la cicatrice n'est point soutenue, et une hémorrhagie peut survenir à la chute de la ligature, ou même avant, dès que les membranes commencent à s'entamer. Jones dit qu'il n'est pas nécessaire que la ligature reste appliquée sur l'artère pour que l'oblitération ait lieu: en mettant plusieurs ligatures, et en les retirant de suite, il a vu cet effet être produit. Travers assure que c'est immanquable quand la ligature reste appliquée pendant

une heure : quoique le sang reprenne souvent son cours au bout de ce temps, l'artère ne s'en oblitère pas moins, suivant les expériences de cet auteur. J'ai constamment vu, dans les miennes, l'artère rester perméable quand on retirait la ligature, même au bout de vingt-quatre heures ; le vaisseau ne se fermait définitivement que lorsque l'adhésion de ses parois était déjà établie au moment où la ligature était enlevée, ce qui arrivait communément au bout de quarante-huit heures. 3°. Pour peu qu'un anévrysme soit ancien, les membranes internes cèdent à la distension, ainsi qu'on l'a vu (pag. 74) ; elles se déchirent par le seul effort du sang ou à l'occasion d'une violence extérieure. La tumeur, que constitue alors seulement la tunique celluleuse, fait des progrès plus rapides ; le sang se coagule dans son intérieur et forme des couches fibrineuses dont la densité augmente à mesure qu'elles s'éloignent de l'axe du vaisseau : débarrassé de ces caillots, le sac présente à sa surface interne une ligne irrégulière qui indique le point où cessent les membranes ; celles-ci sont quelquefois flottantes, et représentent une sorte de cloison incomplète qui sépare la cavité du sac de celle de l'artère : c'est l'anévrysme vrai parvenu à ce degré que quelques-uns ont appelé *mixte externe*. A la longue, la tunique celluleuse elle-même n'est point épargnée, elle se détruit, et la poche ne subsiste plus qu'aux dépens du tissu cellulaire et des autres parties environnantes. 4°. Dans une autre espèce d'anévrysme, qui, à une époque avancée, ne diffère pas sensiblement du précédent, et que l'on a désigné sous le même nom, que d'autres appellent *anévrysme spontané*, la destruction des membranes précède la formation de la tumeur. Cette destruction dépend ici de l'ulcération ou de la rupture qu'éprouve la membrane interne dans des maladies organiques : le sang s'engage alors au-dessous de cette membrane et distend la celluleuse. Cette variété de l'anévrysme est peut-être la plus commune ; mais on a eu tort de dire que tous commencent ainsi. Au reste, l'ulcération de la membrane interne n'est pas toujours suivie d'anévrysme : M. Cruveilhier a trouvé cette membrane détruite ainsi que la fibreuse, sans qu'il y eût de dilatation à la tunique celluleuse.

Les corps étrangers, mis en contact avec le tissu artériel,

l'enflamment, et souvent l'ulcèrent de manière à ouvrir la cavité du vaisseau. Si ces corps agissent en rapprochant les parois de l'artère, ils déterminent l'adhésion de ces parois. Lorsqu'ils exercent une constriction circulaire, comme la ligature, ils mortifient la portion étroite qu'ils embrassent, et sont ensuite entraînés avec elle; l'artère se trouve divisée: c'est ce qui arrive, pour la ligature, au bout de huit à vingt jours.

On connaît la fréquence des ossifications artérielles : elles offrent, comme on l'a vu (pag. 63), plusieurs formes. Il en est de circulaires qui envahissent les artères dans presque toute leur longueur; elles s'étendent à la membrane propre, et sont quelquefois accompagnées de rétrécissement et d'obturation du vaisseau; la gangrène dite *sénile* en est souvent alors la suite. Dans d'autres cas, l'incrustation est beaucoup plus bornée; il y a seulement à l'intérieur de l'artère un grand nombre de petites taches blanches, superficielles et peu saillantes. Entre ces deux extrêmes se trouvent les *plaques* jaunâtres, demi-transparentes, irrégulières, qui paraissent d'abord situées dans l'intervalle des deux membranes, mais que le sang touche ensuite immédiatement, parce que l'interne se détruit à leur surface.

La transformation cartilagineuse a également été observée dans le tissu artériel. Elle a son siége dans la membrane interne, et est caractérisée par des plaques d'une couleur blanche, saillantes, fibreuses, très-denses. L'état cartilagineux précède presque constamment les ossifications des artères qui arrivent dans l'âge adulte, tandis que celles des vieillards sont dues simplement à des dépôts irréguliers de matière calcaire.

Les artères se changent en un tissu comme fibreux ou ligamenteux, toutes les fois que leur cavité vient à disparaître naturellement ou accidentellement. Ce tissu s'amincit à la longue, et disparaît lui-même ou se confond avec le tissu cellulaire.

Il est quelques dégénérations propres au tissu artériel; elles n'ont presque rien de commun avec celles qui affectent les autres tissus. 1°. On trouve quelquefois dans les anévrysmes la membrane interne épaissie, ramollie et comme fongueuse. 2°. Des

végétations semblables pour la forme à celles qui sont le produit de la syphilis ont été rencontrées sur les valvules aortiques : Hodgson en a même vu dans l'artère fémorale. 3°. Le dépôt d'une matière pultacée dans l'épaisseur ou au-dessous de la membrane interne est une altération bien plus fréquente. On l'a comparée au stéatôme ; mais il y a plutôt une grande analogie entre elle et la matière tuberculeuse. Tantôt cette matière, irrégulièrement disséminée, forme à l'intérieur de l'artère de petites granulations jaunâtres, recouvertes d'une pellicule extrêmement mince ; tantôt, accumulée entre la tunique interne et la fibreuse, elle constitue des masses arrondies qui obstruent plus ou moins la cavité du vaisseau, ou même de véritables foyers remplis d'un fluide purulent, opaque et jaunâtre. La tumeur, dans ce dernier cas, finit quelquefois par s'ouvrir dans l'artère. D'autres fois la matière s'endurcit et prend tous les caractères des productions osseuses : elle contient alors beaucoup de phosphate calcaire. Cette dégénération est souvent réunie à la transformation osseuse. L'une et l'autre sont communes dans les anévrysmes, surtout la première.

Les artères participent aux dégénérations des organes dont elles font partie. Leur destruction, dans les affections cancéreuses, tuberculeuses et autres, donne lieu à diverses hémorrhagies : quelquefois cependant leur oblitération prévient alors l'écoulement du sang.

§ III. *Altérations dans le développement.*

Sans parler des variétés sans nombre d'origine, de distribution, etc., observées dans les artères, et qui, tout en s'éloignant de la disposition naturelle, n'exercent pourtant sur la circulation qu'une influence très-bornée, il suffira d'en indiquer quelques-unes dont l'importance est plus grande sous ce rapport. Avec le cœur (page 10), on a vu manquer toutes les parties supérieures, et par conséquent aussi leurs vaisseaux. Dans le cœur lui-même, il est arrivé de ne rencontrer qu'une seule oreillette et un ventricule : l'artère pulmonaire naissait alors de l'aorte. Ou bien

c'est la cloison des ventricules qui se trouve perforée ; c'est le trou de Botal qui est conservé, le canal artériel qui reste perméable. Une fois, l'aorte se terminait après sa portion ascendante, et l'artère pulmonaire la continuait inférieurement. (*Steidele Sammlung*, etc. ; c'est-à-dire, *Recueil d'Obs. chir.*) Dans un autre cas, le tronc de la première était bifurqué de manière à embrasser la trachée-artère et l'œsophage. (HOMMEL, dans les *Comment. litter. Norimb.*, etc.)

Outre les capillaires qui se développent dans une foule de circonstances, on a vu des artères d'un certain volume se produire accidentellement. Ch. Parry dit avoir trouvé, sur un mouton auquel il avait coupé l'artère carotide, de nouvelles artères qui se portaient parallèlement d'un des deux bouts à l'autre, dans l'épaisseur de la cicatrice, et rétablissaient ainsi la circulation.

(BÉCLARD.)

SYSTÈME VASCULAIRE

A SANG NOIR.

Le sang rouge circule dans un système unique, dans les branches duquel il communique partout. Le sang noir, au contraire, est renfermé dans deux systèmes isolés, qui n'ont rien entre eux de commun que la forme, et qui sont, 1° le système général, 2° l'abdominal. Le premier nous occupera d'abord; le second fixera ensuite notre attention.

Le système vasculaire général à sang noir naît, comme nous le verrons, de tout le grand système capillaire, se ramasse vers le cœur en gros troncs, et se termine dans les capillaires pulmonaires. Comme la portion du cœur qui lui appartient sera examinée par la suite, que l'artère pulmonaire, par sa membrane propre, a beaucoup d'analogie avec la membrane propre des autres artères, les veines vont particulièrement nous occuper: mais nous envisagerons d'une manière générale la membrane commune qui se déploie sur tout le système à sang noir.

ARTICLE PREMIER.

SITUATION, DIVISION, FORMES, DISPOSITION GÉNÉRALE DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

Nous allons considérer ici les veines, comme nous avons examiné les artères, dans leur origine, leur trajet et leur terminaison : seulement nous les prendrons en sens inverse, pour accommoder les idées que nous nous en formerons au cours du sang qui coule dans leurs conduits.

§ Ier. *Origine des Veines.*

Cette origine a lieu dans le système capillaire général. J'indiquerai, dans ce système, comment les veines se continuent avec les artères : je remarque seulement ici que ces vaisseaux ne naissent jamais d'aucun organe où les artères ne pénètrent pas, comme des tendons, des cartilages, des cheveux, etc.; ce qui prouve manifestement que le sang ne saurait se former dans le système capillaire général: il y laisse les principes qui le rendaient rouge, il y en puise peut-être de nouveaux; il est modifié, en un mot, mais jamais créé.

Il n'est pas aussi facile de bien distinguer les veines à leur sortie de ce système, que les dernières artères à leur entrée dans le même système, parce que les valvules empêchent aux injections de pénétrer usque là. C'est dans les sujets morts as-

phyxiés, apoplectiques, etc., qu'on peut le mieux observer les ramuscules veineux; on voit alors qu'ils se partagent bientôt en deux ordres: les uns accompagnent les dernières artères, les autres en sont distincts.

Dans le plus grand nombre d'organes, il sort des racines veineuses aux mêmes endroits que les artères y entrent. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle. Au cerveau, par exemple, les artères entrent en bas, et les veines sortent en haut; au foie, les unes pénètrent en bas, et les autres s'échappent en arrière, etc. Cette circonstance est, en général, indifférente à la circulation, qui se fait de même, quel que soit le rapport des artères avec les veines. Dans les endroits où les vénules sortent en même temps que les artérioles entrent, tantôt plus ou moins de tissu cellulaire sert de moyen d'union aux petits vaisseaux, qui sont juxtaposés, tantôt plus ou moins d'espace les sépare, comme dans les muscles, les nerfs, etc.

Outre les origines veineuses correspondant aux terminaisons artérielles, il y a un ordre de veines qui se sépare des artères à la sortie du système capillaire général. Cet ordre est surtout remarquable à l'extérieur du corps : on voit tous les organes qui s'y trouvent fournir, 1° des veines qui se portent à l'intérieur pour accompagner les artères, 2° d'autres qui se dirigent à l'extérieur pour devenir sous-cutanées, et former des troncs dont nous allons bientôt parler. Dans plusieurs organes intérieurs, le même division veineuse se fait observer.

Il résulte de cette disposition générale, qu'il part du système capillaire beaucoup plus de veines qu'il n'y entre d'artères. C'est là le principe de la disproportion de capacité qui existe entre le système à sang rouge et celui à sang noir, disproportion dont nous allons bientôt parler.

Les veines communiquent fréquemment entre elles à leur origine. On voit une foule d'aréoles qui résultent de leur entrelacement, dans les endroits où elles sont susceptibles d'être aperçues; comme sous les surfaces séreuses, etc.

§ II. *Trajet des Veines.*

Sorties, comme nous venons de le dire, du système capillaire général, les veines se comportent différemment. 1°. Aux membres et dans les organes extérieurs du tronc, elles continuent à former deux plans, l'un intérieur, qui accompagne les artères, l'autre extérieur, qui est sous-cutané. 2°. Dans les organes intérieurs on fait souvent une semblable observation : ainsi il y a les veines superficielles du rein, et les profondes, compagnes des artères; mais souvent toutes les veines se réunissent à celles qui suivent ainsi l'artère.

La portion cutanée des veines est très-remarquable aux membres, où elle offre des branches considérables, savoir, les saphènes pour les inférieurs, la céphalique, la basilique et leurs nombreuses divisions pour les supérieurs. Dans le tronc et à la tête, on ne remarque point d'aussi grosses branches sous-cutanées, excepté au cou, où se voit

la jugulaire externe: mais il y a un nombre de branches plus petites proportionné aux rameaux qui viennent s'y rendre.

L'habitude extérieure est donc remarquable par la prédominance des troncs à sang noir sur ceux à sang rouge. Souvent ces troncs se dessinent à travers les tégumens, sur lesquels ils ressortent d'autant plus, que ceux-ci sont plus blancs et plus fins; ils sont du reste étrangers à la teinte qui les colore, laquelle ne dépend que du sang contenu dans le système capillaire.

Dans l'intérieur du corps, les veines accompagnent presque partout les artères; elles suivent la même distribution; en sorte qu'on ne les décrit pas communément, parce que le trajet des artères suffit pour que l'on se représente le leur. Ordinairement un espace celluleux commun loge et les troncs des deux sortes de vaisseaux et ceux des nerfs. Quelquefois cependant les veines sont isolées, comme l'est, par exemple, l'azygos, qui n'a point de tronc artériel correspondant, et qui pour cela exige dans l'anatomie descriptive, comme les superficielles du tronc et des membres, un examen spécial et une dissection exacte, pour s'en former l'image.

Les veines profondes ont un calibre beaucoup plus considérable que celui des artères: le plus souvent aussi elles sont plus nombreuses, comme dans les membres, où chaque artère est presque toujours accompagnée de deux veines.

§ III. *Proportion de capacité entre les deux systèmes à sang noir et à sang rouge.*

D'après l'observation que je viens de faire sur l'origine et le trajet des veines, il est évident que leur somme totale a une capacité bien supérieure à celle des artères. Cette assertion est facile à vérifier en détail, partout où il y a une artère et une veine réunies, comme aux reins, à la rate, dans les membres, etc. : là où les artères sont séparées des veines, comme au cerveau, au foie, etc., cela n'est pas moins sensible (1). Enfin, il y a, comme je viens de le dire, une division sous-cutanée des veines, laquelle est évidemment de plus que les artères.

Plusieurs physiologistes ont cherché à calculer le rapport de capacité des deux systèmes à sang rouge et à sang noir; mais ce rapport est évidemment trop variable pour pouvoir jamais être l'objet d'aucun calcul. En effet, est-ce sur le cadavre que vous prendrez vos mesures? Mais, suivant le genre de mort, les veines sont plus ou moins dilatées: elles ont, dans l'apoplexie, l'asphyxie, la submersion, etc., un diamètre presque double de celui qu'elles présentent quand le sujet a péri d'hémorrhagie; parce que le premier genre de mort ac-

(1) Cette différence existe même dans les endroits où il y a deux artères pour une veine, comme à la verge, au clitoris, à la vésicule biliaire, etc. (BÉCLARD.)

cumule beaucoup de sang dans les veines, et que le second les en prive. Il dépend de nous de donner plus ou moins de capacité aux veines d'un animal, suivant la manière dont on le fait périr; comme, par là même, il dépend de nous d'agrandir ou de rétrécir les cavités droites du cœur, en employant le même moyen. Je défie que vous trouviez les veines exactement égales sur deux sujets, quelque uniformité qu'il y ait entre eux sous le rapport de la stature, de l'âge, etc. Est-ce sur un animal vivant que vous prendrez vos mesures? Mais, outre que cela est très-difficile, vous n'aurez pas encore un résultat uniformément applicable, parce que les veines varient en diamètre suivant qu'elles sont plus ou moins pleines. Voyez ces vaisseaux sur les sujets où ils se laissent voir à travers la transparence des tégumens : ils sont tantôt plus, tantôt moins apparens; leur volume paraît quelquefois doublé; d'autres fois à peine les distingue-t-on. Certainement, après une boisson abondante, le sang noir ayant reçu une grande augmentation de fluide, dilate davantage ses vaisseaux que dans l'état opposé. Les veines sont remarquables par leur rétrécissement, chez les individus morts de faim. J'ai observé souvent, dans les hydropisies, la phthisie, le marasme, etc., le même phénomène. En général, toutes les fois que la masse du sang est diminuée, les veines se resserrent par leur contractilité de tissu. Les artères sont infiniment moins sujettes qu'elles, à cause de leur tissu ferme et serré, à des variations de diamètre, quoique cependant elles en présentent beaucoup.

Rejetons donc toute espèce de calculs sur les proportions de capacité des canaux organisés. On ne calcule que ce qui est fixe et invariable; mais ce qui varie à chaque instant ne peut être que l'objet d'une assertion générale. Que nous importent d'ailleurs les proportions rigoureuses que tant de médecins ont cherché à établir entre nos parties? Elles sont nulles pour l'explication des phénomènes de la santé et des maladies. Contentons-nous donc de cette assertion générale, que la capacité veineuse surpasse l'artérielle. On peut donc dire que dans un temps donné, il y a plus de sang dans les unes que dans les autres.

Même observation, en général, pour les deux côtés du cœur, dont l'un fait système avec les veines, l'autre avec les artères. Le droit a communément plus de capacité que le gauche, non pas précisément sous le rapport du tissu charnu, mais bien sous celui du fluide qui le distend : cela est si vrai, que si, sur un animal dont la poitrine est ouverte, on fait stagner le sang dans le côté gauche par des ligatures, et que l'on vide le droit par quelques piqûres, il prendra un volume inférieur au premier. Toutes les fois qu'on le trouve beaucoup plus gros que lui sur le cadavre, abstraction faite des maladies du cœur, c'est qu'il renfermait plus de sang que lui à l'instant de la mort : en effet, comme ce fluide s'arrête ordinairement d'abord dans le poumon, il reflue dans ce côté-là du cœur, qui est presque toujours le plus volumineux.

C'est là la grande différence des cavités inertes,

et de celles qui jouissent de la vie, savoir, que celles-ci peuvent à chaque instant varier dans leur capacité, tandis que les autres restent toujours les mêmes. Sur le vivant, le côté droit du cœur est aussi presque toujours supérieur en capacité au gauche, parce que la quantité de sang qu'il contient est plus abondante.

Voilà donc déjà deux choses généralement vraies, savoir, 1° que le grand arbre qui termine le système à sang rouge est en général moindre en capacité que le grand arbre qui commence le système à sang noir; 2° que la même observation est applicable aux deux côtés du cœur, qui correspondent à ces deux arbres.

Quant à l'arbre qui termine le système à sang noir, comparé à celui qui commence le système à sang rouge, ce n'est pas tout-à-fait la même chose. L'artère pulmonaire et les veines de même nom présentent une disproportion de capacité moindre, il est vrai, que dans les autres parties, mais qui est réelle, et qui, quoi qu'en aient dit plusieurs auteurs, est à l'avantage des dernières. Comment cela se fait-il? Il semble que, puisque l'une fait suite aux veines, qu'elle pousse le même fluide, elle devrait avoir la même proportion de diamètre; et que, puisque les autres se continuent avec les artères, elles devraient également leur être proportionnées. Cela dépend de la différence de vitesse du sang : en effet, ce fluide circule plus vite dans l'artère pulmonaire que dans les veines de même nom, puisqu'il y a l'impulsion du cœur dont ces dernières manquent; donc, dans un temps donné,

il y passe en aussi grande abondance, quoique le diamètre de cette artère soit plus petit : que dis-je? s'il était égal, la circulation ne pourrait se faire. De même si l'aorte égalait en capacité les deux veines caves et les coronaires réunies, et que le sang y conservât la même vitesse, la circulation ne pourrait avoir lieu.

Les veines pulmonaires sont un peu plus larges, étant réunies toutes quatre, que l'artère aorte, qui cependant transmet tout le sang qu'elles lui envoient. Pourquoi? Parce que l'impulsion que communique le ventricule gauche fait que, dans un temps donné, il passe plus de sang par l'aorte que par les quatre veines pulmonaires. Ces deux choses, 1° vitesse du fluide, 2° capacité des cavités où il circule, sont donc en sens inverse dans les deux arbres opposés que forment chaque système vasculaire. Dans celui à sang rouge, il y a vitesse moindre et capacité plus grande du système capillaire pulmonaire à l'agent d'impulsion : de celui-ci au système capillaire général, il y a, au contraire, vitesse plus grande et moindre capacité. Dans le système vasculaire à sang noir, il y a moins de vitesse et plus de capacité du système capillaire général à l'agent d'impulsion; de celui-ci au système capillaire pulmonaire, il y a plus de vitesse et moins de capacité. Sans cette double disposition opposée, il est évident que la circulation ne pourrait avoir lieu.

Il est cependant une remarque à faire à cet égard; c'est que la capacité des quatre veines pulmonaires réunies surpasse beaucoup moins celle de l'artère

aorte, que les deux veines caves et la coronaire n'excèdent par là l'artère pulmonaire. En voici la raison : comme les veines pulmonaires parcourent un trajet très-court, d'une part, l'impulsion que le sang rouge a reçue du système capillaire pulmonaire s'y conserve davantage; d'une autre part, ce fluide y est soustrait à une foule de causes de retardement qu'éprouve le sang des veines caves et coronaires : donc la vitesse y est plus grande; donc la capacité doit y être moindre. Si les poumons étaient placés dans le bassin, certainement les veines pulmonaires auraient plus de capacité, parce qu'ayant plus de trajet à parcourir, la vitesse du sang y serait plus retardée.

On conçoit maintenant sans peine la cause de plusieurs dispositions qui ont occupé beaucoup d'anatomistes; savoir, 1° pourquoi la somme des artères venant de l'aorte a moins de capacité que celle des veines allant dans l'oreillette droite; 2° pourquoi les quatre veines pulmonaires surpassent aussi en diamètre l'artère de même nom; 3° pourquoi ces quatre veines ne sont pas exactement proportionnées à l'aorte, qui en est vraiment la continuation; 4° pourquoi les veines caves et coronaires sont si disproportionnées à l'artère pulmonaire, qui en est comme la suite (1).

(1) On conçoit, en effet, pourquoi la nature a rendu les veines bien supérieures aux artères pour la capacité; mais les raisons de cette disposition ne me paraissent point être tout-à-fait celles que Bichat signale ici. On a vu plus haut qu'il l'attribue à la vitesse différente du sang dans les artères et dans les veines : je

S'il n'y avait point d'agent d'impulsion dans les deux systèmes à sang rouge et à sang noir, leur capacité serait partout à peu près uniforme, parce que la vitesse du fluide serait partout à peu près la même. C'est précisément ce qui arrive dans le système à sang noir abdominal, où la portion hépatique de la veine porte est à peu près aussi ample que sa portion intestinale, parce qu'il n'y a point de cœur entre elles deux.

La vitesse est moindre dans les veines générales et dans les pulmonaires, parce qu'elles n'ont point à leur extrémité d'agent d'impulsion; on n'y voit qu'un système capillaire. La raison contraire explique la vitesse du cours du sang dans les artères générales et dans les pulmonaires. Nous avons vu

---

crois qu'il a pris justement l'effet pour la cause; et qu'au contraire le sang est emporté par un cours rapide dans les artères, et lent dans les veines, parce que les premières lui présentent une voie étroite, et les secondes une voie fort large; en un mot, comme on l'a fait remarquer, c'est ici le lieu de faire l'application de ce principe d'hydrodynamique: *quand un liquide coule à plein tuyau, la quantité de ce liquide qui, dans un instant donné, traverse les diverses sections du tuyau doit être partout la même; ainsi, là où le tuyau est étroit, la vitesse augmente; là où le tuyau s'élargit, la vitesse diminue.* Au reste, il est évident que, sans cette conformation, la circulation eût été impossible dans les veines; en effet, au moment où il arrive dans le système veineux, le sang a presque épuisé en frottemens la force d'impulsion qui lui a été communiquée par le cœur et la réaction artérielle; par conséquent, il fallait bien qu'il fût attiré en quelque sorte dans les veines, résultat auquel conduit en partie le fait anatomique signalé dans ce passage par Bichat.

(F. BLANDIN.)

dans le système précédent, que la présence d'un agent d'impulsion à l'origine des deux grandes artères y nécessite une résistance considérable de ce tissu, tandis que l'absence de cet agent exige peu de résistance dans les veines.

On conçoit donc très-bien maintenant pourquoi ces trois choses, 1° faiblesse des parois, 2° lenteur du mouvement, 3° grande capacité, sont l'attribut des veines du sang noir et de celles du sang rouge; pourquoi ces trois autres choses opposées, 1° force des parois, 2° vitesse du mouvement, 3° moindre capacité, caractérisent les artères de l'un et l'autre systèmes sanguins.

On conçoit aussi, d'après cela, pourquoi, quoique le sang rouge et le sang noir forment dans tout leur trajet une colonne continue, quoique la membrane commune où ils se meuvent soit dans toute l'étendue du système de chacun à peu près la même, cependant les organes ajoutés en dehors à cette membrane sont très-différens.

Le rapport inverse de la vitesse du mouvement avec la capacité des vaisseaux me paraît si évident, qu'on pourrait toujours estimer à peu près, d'après l'inspection d'un vaisseau, la vitesse du sang qui le parcourt, si une foule de causes ne faisaient pas, comme je l'ai dit, varier à l'instant de la mort les parois vasculaires. On sait que toutes les causes qui diminuent dans les veines la vitesse du sang augmentent leur capacité : c'est ainsi qu'on les rend saillantes par des ligatures, que la grossesse agrandit celles des parties inférieures, qu'une station long-temps continuée produit le même effet, etc.

C'est à la même raison qu'il faut rapporter le phénomène suivant : savoir, que le rapport des artères et des veines n'est pas partout le même : ainsi les veines rénales, bronchiques, thymiques, etc., sont, en général, moins grosses à proportion de leurs artères que les veines du cordon spermatique à proportion de l'artère du même nom, que les veines hypogastriques à proportion de l'artère correspondante. Le sang a moins de difficulté à circuler dans les premières que dans les secondes, où il remonte contre son propre poids : voilà pourquoi encore les veines des parties inférieures, surtout à un certain âge, surpassent davantage leurs artères en diamètre, que celles des parties supérieures n'excèdent les leurs.

§ IV. *Ramuscules, Rameaux, Branches, Angles de réunion des Veines, etc.*

Les veines présentent dans leur trajet, sous le rapport des branches, rameaux et ramuscules, une disposition analogue à celle des artères, avec la seule différence qu'elle a lieu en sens inverse : ce sont les ramuscules qui sont le plus près de l'origine ; bientôt ils se réunissent en rameaux, ceux-ci en branches, et ces dernières en tronc.

Les ramuscules et la plupart des rameaux se trouvent dans l'intérieur des organes. Les premiers font partie intégrante de ces même organes, se trouvent entre leurs fibres, etc. ; les seconds sont logés dans leurs grands intervalles, dans les glandes entre les

lobes, dans le cerveau entre les circonvolutions, dans les muscles entre les faisceaux, etc., etc.

En sortant des organes, les rameaux veineux se jettent dans les branches, lesquelles affectent, comme nous l'avons vu, deux positions, l'une sous-cutanée, l'autre profonde. Les branches sous-cutanées rampent dans les membres entre l'aponévrose et la peau, dans le tronc entre celle-ci et la couche celluleuse abondante qui recouvre les muscles. Les branches profondes sont logées dans les intervalles que les organes laissent entr'eux, en accompagnant presque partout les artères. Les branches cérébrales ont une disposition particulière; elles sont logées dans les intervalles de la dure-mère, et forment avec ces intervalles ce qu'on nomme les *sinus*.

Les branches veineuses diffèrent des artérielles, en ce qu'elles sont infiniment moins flexueuses: cela est remarquable et sous la peau et dans les intervalles des organes. C'est une raison qui empêcherait la locomotion, en supposant qu'il y eût un agent d'impulsion à l'origine des veines, et que leurs parois fussent moins lâches. D'après cela, une suite de tubes artériels est réellement plus longue qu'une suite correspondante de tubes veineux : cela facilite le mouvement du sang noir, qui a moins de trajet à parcourir, et qui d'ailleurs trouve des causes de retardement dans les flexuosités, qui n'en offrent point au sang rouge, parce qu'il est poussé par un fort agent d'impulsion, ce qui n'a point lieu pour celui-ci.

Les branches veineuses se réunissent pour former un certain nombre de troncs, qui s'abouchent avec

ceux qui doivent immédiatement se décharger dans l'oreillette droite; ces premiers troncs sont les jugulaires internes, les iliaques, l'azygos, les sous-clavières, etc. Ils sont encore moins flexueux que les branches; ils occupent, comme les troncs artériels, des positions profondes, loin des agens extérieurs dont une foule d'organes les garantissent, parce que leur hémorrhagie pourrait devenir très-funeste (1).

Les troncs, les branches, les rameaux et les ramuscules ne naissent point toujours nécessairement les uns des autres, comme nous venons de l'indiquer : souvent les rameaux se jettent dans les troncs, les ramuscules dans les branches, etc., etc.; c'est comme pour les artères.

Les angles de réunion varient : tantôt ils sont droits, comme dans les veines lombaires, les rénales, etc.; tantôt ils sont obtus, comme dans certaines intercostales; le plus communément ils sont aigus.

La disposition des rameaux et des branches est aussi variable au moins dans les veines que dans les artères; ils participent, sous ce rapport, du carac-

---

(1) Comparées aux artères, sous ce rapport, les veines sont partout plus rapprochées qu'elles de la surface du corps, sans doute parce que leurs lésions auraient des suites moins fâcheuses que celles de ce genre de vaisseaux. Non-seulement il y a des veines placées immédiatement au-dessous de la peau, mais les veines profondes elles-mêmes sont presque toujours situées en dehors ou au-dessus des artères qu'elles accompagnent. (BÉCLARD.)

tère général d'irrégularité que présentent les organes de la vie intérieure. Aussi ne faut-il avoir égard qu'à la position générale et à la distribution des branches, rameaux, etc. : il y a presque autant de différence que de sujets, par rapport à leur réunion avec les troncs et entre eux.

§ V. *Formes des Veines.*

Même observation sur les formes veineuses que sur les artérielles :

1°. Un tronc, une branche, etc., sont cylindriques lorsqu'on les examine dans un trajet où ils ne reçoivent aucun rameau. Sur le cadavre, ils paraissent aplatis, ce qui dépend de l'affaissement des parois, affaissement qui lui-même est dû à l'absence du sang : mais en les distendant par l'air, l'eau, etc., ils reprennent leur forme primitive. Sur le vivant, ils paraissent arrondis.

2°. Examinée dans une étendue un peu considérable, une branche veineuse paraît conique, de telle manière que la base du cône est du côté du cœur, et le sommet du côté du système capillaire général. Cette forme dépend des rameaux, qui, se réunissant successivement à cette branche, augmentent sa capacité à mesure qu'elle se rapproche du cœur.

3°. Considéré dans son ensemble, le système veineux représente trois troncs : un correspond à la veine cave supérieure, l'autre à l'inférieure, le troisième à la veine coronaire ; ces trois troncs ont leur sommet à l'oreillette, et leur base dans le sys-

tème capillaire général. Les anatomistes se représentent ainsi l'ensemble des veines, parce que la somme des divisions y a, comme dans les artères, plus de capacité que les troncs dont naissent ces divisions.

Il est cependant une observation à faire à cet égard, c'est que le rapport n'est jamais aussi précis entre les troncs et leurs divisions, dans les veines, que dans les artères : ainsi la somme de certaines divisions surpasse de beaucoup leurs troncs, tandis que ce rapport est infiniment moindre dans d'autres cas. Mais tout cela dépend encore de l'extrême variation des parois veineuses, suivant la quantité de sang qu'elles contiennent : ainsi, sur les cadavres, tantôt les branches sont très-dilatées par ce fluide, les troncs restant les mêmes ; tantôt un phénomène contraire s'observe. 1°. Ce dernier cas a lieu spécialement quand le poumon est embarrassé : alors en effet le sang reflue dans les cavités droites du cœur, puis dans les gros troncs veineux correspondans; ceux-ci sont alors presque égaux en capacité aux divisions qu'ils fournissent, quelquefois même ils les surpassent. 2°. Quand, sur le vivant, un membre a été long-temps situé perpendiculairement, quand la station a été long-temps continuée, par exemple, alors ce sont les branches qui sont plus dilatées que les troncs. Or, comme ces causes de dilatation varient à l'infini, ces dilatations sont elles-mêmes très-variables.

D'après ces variétés dans la dilatation isolée des branches et des troncs veineux, il est évident que le rapport existant entre eux est singulièrement va-

riable, qu'il est subordonné au genre de mort, aux maladies qui l'ont précédée, aux habitudes du sujet, etc. Négligeons donc sur ce point, comme sur tout autre, des calculs qui, eussent-ils quelque base solide, ne nous mèneraient à aucun résultat utile.

Les injections sont un moyen aussi trompeur d'estimer ce rapport : en effet, elles dilatent beaucoup plus les troncs que les branches, et surtout que les rameaux. La jugulaire interne injectée, par exemple, prend une capacité presque énorme en comparaison de celle des sinus qui s'y dégorgent. Les deux veines caves, l'azygos, les sous-clavières, etc., se dilatent un peu moins que la jugulaire; mais leur amplitude est cependant très-remarquable lorsqu'on les injecte, en comparaison de celle de leurs branches injectées.

§ VI. *Anastomoses des Veines.*

Les veines communiquent, en général, plus fréquemment que les artères. 1°. Dans les ramuscules, il y a un véritable réseau, tant les anastomoses sont multipliées. 2°. Dans les rameaux, elles deviennent plus rares. 3°. Dans les branches, elles sont encore moins nombreuses; mais on en trouve cependant encore beaucoup, et c'est ce qui différencie spécialement ces branches d'avec les artérielles, qui sont presque toujours isolées les unes des autres.

Les communications entre les branches des veines unissent d'abord d'une manière manifeste leur division cutanée avec leur division profonde : ainsi il

y a communication entre les sinus cérébraux et les veines temporales, occipitales, etc., par les émissaires; entre la jugulaire externe et l'interne, par un et même par deux troncs considérables; entre la basilique, la céphalique et leurs nombreuses divisions répandues sur l'avant-bras, d'une part, et la brachiale, les satellites radiales et cubitales, d'autre part, par diverses branches qui s'enfoncent dans les muscles; entre les saphènes et les crurale, tibiale, péronienne, par des branches analogues.

Quoique isolées, les deux grandes divisions veineuses peuvent donc évidemment se suppléer dans leurs fonctions en mêlant leur sang. Voilà pourquoi, 1° en agitant les muscles de l'avant-bras, on augmente le jet du sang de la saignée, quoique les muscles ne fournissent pas beaucoup de rameaux d'origine à la veine ouverte, qui alors reçoit spécialement le sang des veines dans lesquelles les muscles l'expriment (1); 2° pourquoi, dans les pressions extérieures qui gênent, qui empêchent même le mouvement du sang veineux superficiel, la circulation continue comme à l'ordinaire; pourquoi, par exemple, si on laisse une ligature long-temps appliquée sur le bras, les veines superficielles d'abord gonflées

---

(1) A la cause alléguée par Bichat, pour expliquer le passage du sang veineux des veines profondes dans les superficielles, dans l'opération de la phlébotomie, il faut certainement ajouter celle qui ressort de la nutrition musculaire activée par les mouvemens, et de l'abord plus rapide du sang, qui en est la conséquence. (F. BLANDIN.)

se désemplissent peu à peu, en se vidant dans les profondes; 3° pourquoi, dans nos bandages serrés de fractures ou de luxations, le sang veineux revient comme à l'ordinaire au cœur, quoiqu'il passe en moindre quantité superficiellement. 4°. Si on applique en haut une forte bande sur la jambe, et qu'on injecte en bas la saphène, elle ne se remplit point au-dessus de la bande, mais l'injection passe dans la crurale. On remplit de même la jugulaire interne par la temporale, etc.

Des anastomoses entre l'appareil veineux superficiel et le profond sont plus nécessaires à l'homme qu'à tous les autres animaux, à cause de ses vêtemens, par lesquels le cou, le jarret, les bras, etc., sont sujets, suivant ceux en usage, à des étranglemens qui seraient bientôt funestes sans ces anastomoses. On peut dire que sur elles seules est fondée la possibilité d'une foule de modes dans les vêtemens. Elles montrent en effet que ces modes sont moins funestes que certains médecins l'ont prétendu; que le danger de l'apoplexie par l'effet d'une cravate serrée, des varices par des jarretières peu lâches, etc., est bien moindre qu'on ne l'a dit.

Quand un seul tronc veineux est comprimé, le sang passe sans gêne dans les voisins; mais si la compression est commune à tous ceux d'un membre, il faut un certain temps à ce fluide pour dilater les anastomoses. Il éprouve, avant que cette dilatation n'ait lieu complétement, une espèce de stase dans le système capillaire, stase qui explique la rougeur momentanée de l'avant-bras des femmes dont le bras est enveloppé d'une manche trop étroite, celle

de la main ou du pied quand les bandages de l'avant-bras ou de la jambe sont trop serrés.

Le mode des anastomoses veineuses est assez analogue à celui des artères. Tantôt les rameaux s'anastomosent avec les troncs, tantôt les troncs communiquent entre eux.

Dans le dernier mode, 1° il y a simplement une branche de communication, et c'est le cas le plus commun : cela se voit entre les jugulaires, entre les veines profondes et superficielles de la cuisse, du bras, etc. 2°. Deux branches s'abouchent par leurs extrémités en formant une arcade, comme les mésentériques en offrent un exemple. 3°. Quelquefois, au lieu d'un tronc, il y a un entrelacement de rameaux qui forment un véritable plexus veineux: tel est celui qui entoure le cordon des vaisseaux spermatiques.

En général, on peut établir que c'est là où il y a le plus d'obstacle au sang que les anastomoses sont le plus nombreuses. Voilà pourquoi les veines qui entourent le cordon spermatique communiquent si fréquemment ensemble; pourquoi les rameaux de la veine hypogastrique qui se répandent dans le fond du bassin y forment un plexus tellement multiplié, que c'est un véritable réseau où l'on ne peut distinguer le trajet d'aucune branche déterminée, tant les communications sont nombreuses. Malgré cela, ces deux portions du système veineux sont le siége fréquent des varices : il en est même peu qu'on trouve plus fréquemment dilatées sur le cadavre, à cause de la difficulté que le sang éprouve à y remonter contre son propre poids.

Ceci nous mène à une considération générale sur le système veineux par rapport aux anastomoses, c'est-à-dire, à montrer la nécessité que ces communications y soient plus nombreuses que dans le système artériel. En effet, si nous comparons le cours du sang noir à celui du sang rouge, nous verrons qu'une foule beaucoup plus considérable de causes sont sujettes à le modifier :

Le sang noir obéit manifestement à la pesanteur dans certains cas. 1°. Pour peu qu'on ait resté debout, les veines se gonflent, surtout à la suite des maladies où les forces sont peu considérables : cet état de gonflement, si la jambe est inclinée, disparaît bientôt; il augmente si elle reste perpendiculaire. 2°. Il est une foule de cas où, les forces étant très-affaiblies, la circulation ne peut s'opérer dans sa plénitude que lorsque les jambes sont horizontales ou inclinées. L'influence de la position sur plusieurs tumeurs ou ulcères qui les affectent est une chose hors de doute. 3°. On sait que le premier effet de l'attitude sur la tête renversée est un étourdissement produit par la difficulté du sang à remonter contre son propre poids. 4°. Les valvules sont spécialement destinées à s'opposer à l'effet de la gravitation.

Tout mouvement violent communiqué au sang noir, et indépendant de la gravitation, peut aussi troubler le cours de ce fluide; c'est ainsi que, lorsqu'on se meut avec force en ligne circulaire, le sang veineux cérébral reçoit pour ainsi dire un mouvement centrifuge, qui, le détournant de sa direction naturelle, et l'empêchant de revenir entièrement

au cœur, produit sa stase, et par là même l'étourdissement qui se manifeste alors.

Ce n'est pas seulement la gravité ou toute autre cause extérieure de mouvement, mais ce sont encore les pressions extérieures, intérieures, et une foule d'autres causes mécaniques, qui influencent à chaque instant le mouvement du sang dans les veines.

Au contraire, celui des artères est indépendant de la plupart de ces causes, de la pesanteur surtout et du mouvement intérieur. Pourquoi? parce que telle est la rapidité du mouvement que le cœur imprime au sang rouge, que l'influence de la gravité ou de toute cause analogue est nécessairement nulle. Prenons une comparaison : plus un projectile est lancé dans l'air avec force, dans une ligne oblique, moins la pesanteur le fait d'abord dévier : ici l'influence de cette dernière est encore moindre. Si le sang était poussé dans des vaisseaux vides, la gravité pourrait être pour quelque chose dans les artères; mais dans le choc subit imprimé à tout le fluide qui les remplit, choc dont l'effet est ressenti aux extrémités en même temps qu'à l'origine, il est évident que son effet est nul (1). Par une raison op-

(1) La pesanteur est un obstacle à la circulation dans certains lieux, tandis que cette force la favorise dans d'autres points. Il est impossible qu'il en soit autrement : on peut très-facilement soutenir, en effet, que la position déclive de la tête, que Bichat considère comme apportant seulement du trouble dans la circulation veineuse de cette région, rend plus prompt et plus facile l'abord du sang vers le cerveau ; les batte-

posée, l'on conçoit pourquoi il est si efficace dans les veines, où il n'y a point d'agent d'impulsion, où les parois seules et le système capillaire servent aux mouvemens, où le mouvement est lent par conséquent, etc.

D'après ces considérations, il est facile de saisir la raison de la disposition si différente que les artères et les veines présentent dans leurs branches, sous la rapport des anastomoses, qui sont aussi rares d'un côté qu'elles sont fréquentes de l'autre.

§ VII. *Terminaison des Veines.*

Les veines se terminent par deux troncs principaux, la veine cave supérieure et l'inférieure. Il y en a bien une autre encore, savoir, la veine coronaire, qui se jette isolément dans l'oreillette droite : mais comme ce tronc ne ramène que le sang isolé du cœur, nous y aurons peu égard dans ces considérations générales, ainsi qu'aux veinules qui se jettent isolément d'elle dans la même oreillette.

Quelques auteurs ont cru que les deux veines caves se continuaient ensemble, qu'elles ne faisaient qu'un même vaisseau; mais il est facile de voir combien leur direction est différente. C'est surtout chez

---

mens plus forts des artères carotides et temporales dans ces cas en sont la preuve. Certainement la circulation artérielle se fait plus facilement dans les parties inférieures du corps que dans les parties supérieures, lorsque le corps reste dans la situation verticale. (F. BLANDIN.)

le fœtus que l'on peut bien apprécier leur isolement, puisque l'une correspond à l'oreillette droite, et l'autre à la gauche. Il y a bien, en arrière de l'oreillette droite, une espèce de continuité de membrane entre l'une et l'autre : c'est la membrane du sang noir qui leur est commune, et qui passe de l'inférieure à la supérieure; mais, sous ce rapport, il n'y a pas plus continuité entre elles, qu'entre le côté droit du cœur et l'artère pulmonaire, entre le côté gauche et l'aorte, etc.

En considérant l'ensemble des troncs et des branches comme un cône, on peut donc dire qu'il y a deux grands cônes veineux distincts l'un de l'autre; l'un pour toutes les parties qui sont au-dessus du diaphragme, l'autre pour toutes celles qui sont au-dessous.

La veine cave ascendante ne répond donc pas tout-à-fait à l'ensemble des artères qui forment l'aorte du même nom, laquelle n'est destinée qu'à la tête, au cou et aux membres supérieurs, tandis qu'elle appartient de plus à la poitrine par la veine azygos. Par une raison contraire, l'aorte descendante a une destination bien plus étendue que la veine cave inférieure.

La limite des deux cônes des veines caves ascendante et descendante est placée au diaphragme. C'est surtout sous ce rapport qu'on peut dire que ce muscle partage le corps en deux parties. Cette disposition n'a-t-elle pas quelque influence sur la différence qu'on observe, dans certaines maladies, entre les parties supérieures et les inférieures? Ne faut-il pas joindre cette cause à celles indiquées à

l'article du fœtus? Il n'y a encore aucune donnée sur cette opinion, que je ne crois pas invraisemblable.

Quoique formant chacune un cône distinct, les deux veines caves communiquent cependant spécialement aux environs de leur limite commune, c'est-à-dire aux environs du diaphragme : c'est l'azygos qui est le grand moyen de communication. On sait en effet que son tronc s'ouvre dans la rénale droite, dans la veine cave elle-même ou dans quelques lombaires, et que la demi-azygos qui en naît se jette aussi dans la rénale gauche ou dans les lombaires du même côté. Cette anastomose est très-importante; les médecins n'y ont point eu assez égard. Elle prouve que, lors d'un obstacle situé dans le tronc de la veine cave inférieure, une grande partie du sang de ce tronc peut refluer dans la supérieure. On a beaucoup parlé de la compression de ce tronc par les engorgemens du foie, dans la production des hydropisies. Mais, 1° il est hors de doute, par les nombreuses ouvertures de cadavres faites dans ces derniers temps, que la production de ces maladies tient à toute espèce d'affection organique; que le poumon, le cœur, la matrice, la rate, etc., peuvent également lui donner lieu dans les derniers temps de l'altération de leur tissu; et que, sous ce rapport, elles ne sont qu'un symptôme dans le plus grand nombre des cas, et un symptôme à la production duquel toute compression est étrangère; 2° en supposant que le foie pût exercer sur la veine cave une compression analogue, dans l'endroit où cette veine traverse sa par-

tie postérieure, il est évident que les anastomoses dont je viens de parler empêcheraient l'effet de cette compression, au moins en grande partie (1).

En supposant qu'un obstacle pût se rencontrer dans la veine cave supérieure, les mêmes anastomoses rempliraient sans doute le même usage; mais comme l'azygos s'insère très-près de l'oreillette, que le trajet du tronc de la veine cave supérieure est par conséquent très-petit, il est évident que c'est spécialement pour remédier aux obstacles que l'inférieure peut éprouver, que ces anastomoses ont été établies.

Quand le sang de cette veine passe ainsi dans la

---

(1) Les anastomoses veineuses sont certainement suffisantes pour rétablir la circulation empêchée d'un côté par un obstacle; mais il faudrait se garder de conclure de ce fait que, dans ces circonstances, la circulation veineuse n'éprouve pas de la gêne dans le système capillaire, et que par suite il n'en puisse pas résulter d'hydropisie: les expériences dans lesquelles on lie une veine principale sur les animaux, l'histoire de certaines ligatures d'artères principales des membres, dans lesquelles on a compris dans l'anse du fil la veine avec l'artère, et surtout les observations fort exactes de mon ami, le docteur Bouillaud, ne laissent aucun doute à cet égard. Aussi, sans soutenir que, dans certaines affections du foie, la veine cave inférieure soit comprimée par cet organe, je dois dire pourtant que la chose ne me paraît pas impossible dans cet état d'induration chronique de tout le tissu inter-lobulaire du foie que l'on a désigné sous le nom de *ratatinement;* on conçoit, d'ailleurs, qu'en raison de son volume bien inférieur à celui de la veine cave inférieure, la veine azygos ne peut que lentement favoriser le passage du sang de la veine cave inférieure dans la supérieure.

(F. Blandin.)

supérieure, il parcourt certaines branches en sens opposé à celui qui leur est naturel. Par exemple, supposé que l'anastomose ait lieu dans la rénale, ce qui arrive le plus souvent : alors le sang du tronc de la veine cave entre par une extrémité de cette veine, celui du rein arrive par une extrémité opposée, et tous deux passent dans l'azygos. Un semblable mouvement suppose évidemment l'absence des valvules dans la rénale, depuis la veine cave jusqu'à l'insertion de l'azygos. Or, jamais en effet les rénales ne contiennent ces sortes de replis; les capsulaires, les adipeuses du rein, toutes les lombaires en sont aussi dépourvues (1), comme Haller l'a vu, et comme je l'ai constamment vérifié. C'est un phénomène remarquable, que cette absence des valvules aux endroits des anastomoses de l'azygos : elle prouve bien l'usage que j'attribue à la communication des deux veines caves par le moyen de celle-ci.

---

(1) Les veines lombaires contiennent peu de valvules; mais elles en ont, je m'en suis directement assuré. Ce qui a pu sous ce rapport abuser plusieurs anatomistes, c'est la facilité avec laquelle on injecte ces vaisseaux en poussant la matière liquide par la veine cave; mais cette facilité dépend seulement des nombreuses et larges anastomoses de ces veines au-devant des apophyses transverses des vertèbres lombaires, et aussi de leurs larges communications avec les sinus vertébraux qui s'injectent facilement, et par lesquels la matière peut encore arriver au-dessous des valvules qui forment obstacle dans une autre direction. (F. Blandin.)

ARTICLE II.

ORGANISATION DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

§ I[er]. *Tissu propre à cette organisation.*

Cette organisation est à peu près la même pour tout le système, dans la membrane commune qui forme le grand canal où est contenu le sang noir; mais elle diffère dans les tissus ajoutés en dehors à cette membrane. Au cœur, ce tissu est charnu; il est analogue au tissu des divisions de l'aorte, dans l'artère pulmonaire; il a un caractère particulier dans les veines : c'est celui-ci qui va surtout nous occuper.

Membrane propre aux Veines.

Pour voir cette membrane, il faut enlever, 1° le tissu cellulaire lâche qui unit les veines aux parties voisines; 2° la couche celluleuse de nature particulière qui les revêt immédiatement, et dont nous avons parlé à l'article du système cellulaire (tome 1, page 29). Alors on distingue, dans les gros troncs, des fibres longitudinales toutes parallèles les unes aux autres (1), formant une couche extrêmement

(1) La tunique propre ou moyenne des veines n'a pas seulement des fibres longitudinales, comme Bichat le dit ici. Ces fibres sont bien incomparablement les plus développées; mais au-des-

mince, souvent difficile à apercevoir au premier coup d'œil, mais ayant toujours une existence réelle. Quand les veines sont très-dilatées, ces fibres, plus écartées, sont moins sensibles que dans l'état de resserrement. Le tronc de la veine cave inférieure présente les fibres longitudinales d'une manière plus sensible que celui de la supérieure. En général, on peut établir qu'elles sont aussi plus marquées dans toutes les divisions de la première que dans celles de la seconde : la dissection me l'a prouvé sur un grand nombre de sujets. Cela tient sans doute à la facilité plus grande que le sang éprouve à circuler dans la seconde que dans la première de ces veines, où il remonte contre son propre poids; c'est une preuve de plus de la destination primitive de l'homme à se tenir debout.

J'ai fait une autre remarque constante, c'est que, dans les veines superficielles, ces fibres sont beaucoup plus prononcées que dans les profondes. La saphène interne en est un exemple remarquable : il suffit de l'ouvrir dans son trajet pour voir très-distinctement ses fibres à travers la membrane commune, surtout si elle est un peu resserrée. En fendant comparativement la veine crurale, il est facile de saisir la différence, qui tient sans doute à ce que les parties voisines aident à la circulation dans

---

sous d'elles, on en trouve quelques autres à direction circulaire, et semblables sous ce rapport à celles qui constituent la tunique moyenne des artères. Les deux veines caves, près du cœur, en raison de leur plus grand développement dans ce point, se prêtent surtout à la démonstration de cette structure. (F. BLANDIN.)

les veines profondes, tandis que ce secours est moins réel dans les superficielles.

Les rameaux ont leurs fibres proportionnellement plus prononcées que les troncs : de là l'excès d'épaisseur proportionnelle de leurs parois, leur résistance plus grande au sang, leur dilatation moins fréquente, etc.

A l'endroit où une division veineuse quelconque naît d'un tronc, on voit ces fibres changer de direction et se continuer sur la division ; à l'origine des divisions artérielles, au contraire, les fibres ne sont point une suite de celles des troncs.

Souvent les fibres veineuses se rapprochent les unes des autres, se condensent et donnent une épaisseur plus grande à la veine : cela se remarque fréquemment à l'origine des saphènes. J'ai vu aussi cette disposition dans l'hypogastrique ; M. Boyer l'a indiquée.

En général, la fibre veineuse, excepté dans ces endroits, est remarquable par sa rareté, par le peu d'épaisseur qu'elle donne par conséquent à la membrane qu'elle forme. La membrane propre des artères surpasse infiniment celle des veines sous ce rapport; c'est la ténuité de celle-ci qui favorise singulièrement l'extensibilité veineuse. Remarquez que la structure de l'une et l'autre espèces de vaisseaux est accommodée à son mode circulatoire. Si le sang circulait dans des veines à parois analogues aux parois artérielles, à chaque instant son mouvement serait troublé. En effet, mille causes occasionent du retardement dans le sang veineux; quand son mouvement s'affaiblit, la capacité des vais-

seaux augmente : or, les tissus artériels ne pouvant se dilater ainsi, la circulation ne pourrait évidemment se faire. Si donc l'agent d'impulsion placé au commencement des artères y exige un tissu ferme et non extensible, la lenteur du mouvement du sang dans les veines et la fréquence des causes qui retardent sa vitesse nécessitent une texture opposée.

Quelle est la nature de la fibre veineuse? son apparence, son défaut d'élasticité, sa grande extensibilité de tissu, sa mollesse, son défaut de fragilité, sa couleur, sa direction, la distinguent essentiellement de la fibre artérielle. Est-elle musculeuse ? elle ne paraît point irritable, comme je le dirai; son aspect n'est pas le même que celui des fibres musculaires. Je crois qu'elle est d'une nature particulière, essentiellement distincte de celle de tous les autres tissus (1), ayant son mode de pro-

(1) Aujourd'hui on a des données plus positives sur la nature intime de la tunique propre des veines : semblable sous ce rapport à la tunique moyenne des artères, cette membrane est constituée de tissu *fibreux jaune*, ou *élastique;* structure facile à constater dans les veines superficielles des membres, surtout dans celles des membres inférieurs, et qui a principalement été mise en lumière par M. Blainville, d'après l'examen de la veine temporale de l'éléphant. Au reste, dans le voisinage du cœur, le tissu veineux est bien certainement musculaire : Nysten l'a démontré par des expériences galvaniques, dans lesquelles il a vu la veine cave supérieure se contracter distinctement. Au reste, ce que j'ai dit plus haut de l'analogie du tissu musculaire et du tissu fibreux jaune, explique bien comment la tunique propre des veines, simplement élastique partout ailleurs, est de-

priétés, de vie et d'organisation ; je ne la crois susceptible que d'exercer peu de mouvemens. Nous n'avons du reste que peu de données sur ce point.

La fibre veineuse, quoique infiniment plus extensible que l'artérielle, est cependant plus résistante; elle supporte, sans se rompre, des poids plus considérables : les expériences de Wintringham l'ont prouvé. C'est surtout dans les veines superficielles et inférieures que cette résistance est très-marquée.

Il y a de grandes variétés dans les individus, sous le rapport des fibres veineuses. Dans les uns, elles sont très-apparentes; dans d'autres, à peine peut-on les distinguer sur les gros troncs, tant elles sont rarement disséminées; mais alors toujours elles sont sensibles dans les branches, surtout dans les superficielles.

Il est des endroits de l'appareil veineux où l'on ne trouve évidemment ni fibres extérieures, ni même de tissu cellulaire extérieur. Tels sont spécialement les sinus cérébraux, qui offrent la disposition suivante : arrivée à son golfe, la veine jugulaire se dépouille de son tissu propre, et ne garde que la membrane commune, laquelle, s'engageant dans le sinus latéral, le tapisse, et se prolonge en bas dans le droit et dans le longitudinal inférieur,

---

venue musculaire dans le voisinage du cœur : il lui a suffi pour cela de s'élever d'un degré d'organisation. Cette variété, enfin, n'est pas plus difficile à comprendre que celle que j'ai signalée également plus haut, et qui consiste dans le développement d'un véritable muscle à la place du ligament stylo-hyoïdien. (F. BLANDIN.)

en haut dans le supérieur, etc., en un mot, dans tous ceux de la dure-mère. D'après cela, tout sinus suppose, 1° un écartement des lames de la dure-mère, 2° la membrane commune du sang noir tapissant cet écartement. Ce n'est donc pas sur la dure-mère que le sang circule, c'est sur la même membrane où il coulait ailleurs. Il est facile de vérifier ce fait sur le sinus longitudinal supérieur. Ce sinus est triangulaire, en ne le considérant que sous le rapport de l'écartement des lames de la dure-mère; mais en l'ouvrant, on voit manifestement que la membrane commune, en passant sur ses angles, les arrondit; elle y est très-distincte. Il est facile aussi, dans plusieurs autres sinus, d'isoler en certains endroits cette membrane de la dure-mère; mais, dans le plus grand nombre, l'adhérence est intime : c'est comme dans l'union de l'arachnoïde avec la surface interne de la dure-mère. Cette membrane commune du sang noir se déploie sur les rides du sinus longitudinal supérieur; elle forme un entrelacement singulier que je décrirai dans les sinus caverneux.

D'après cette idée générale, il est évident que les parois de la dure-mère remplacent dans les sinus les fibres veineuses et le tissu cellulaire dense qui leur est extérieur : c'est toujours la même membrane commune; mais le tissu qui lui est ajouté au dehors est différent. A l'endroit où chaque veine cérébrale vient s'ouvrir dans un sinus, la membrane commune de ce sinus s'engage dans son conduit et le tapisse jusqu'à ses extrémités. Je ne connais aucun auteur qui ait considéré ainsi les sinus

cérébraux offrant la membrane commune à sang noir prolongée dans des écartemens de la dure-mère. Pour peu qu'on examine la surface interne d'un sinus, il est facile de voir cependant que cette surface diffère autant du tissu de la dure-mère, qu'elle se rapproche de l'aspect de la surface interne des veines.

Les veines cérébrales, dont les sinus sont les aboutissans, sont analogues aux artères de cette région par l'extrême ténuité de leurs parois, ténuité qu'elles paraissent devoir à l'absence de l'enveloppe celluleuse, et qui est même telle, qu'on croirait qu'il n'y a que la membrane commune (1).

Il n'y a jamais de fibres circulaires dans les veines.

Membrane commune du Sang noir.

Cette membrane, généralement étendue du système capillaire général au pulmonaire, est partout à peu près de même nature. Elle diffère essentiellement de celle du sang rouge par un grand nombre de caractères.

1°. Elle se prête à des distensions infiniment plus grandes; elle est moins fragile par conséquent. Liez une veine; elle ne se rompra point, à moins que la constriction ne soit excessive : elle est presque

---

(1) On peut en dire autant des veines des os, des veines sus-hépatiques et ombilicale, dans lesquelles la membrane interne est seule distincte. (BÉCLARD.)

aussi souple que la tunique celluleuse. Cette souplesse fait qu'on la dissèque avec beaucoup plus de facilité que la membrane commune des artères. 2°. Elle paraît beaucoup plus mince que celle-ci : on en a la preuve dans les valvules, que leur extrême ténuité dérobe quelquefois au premier coup d'œil, quand elles sont appliquées contre la surface interne de la veine. 3°. Jamais cette membrane commune ne s'ossifie chez le vieillard, comme il arrive dans les artères : son organisation paraît répugner à se pénétrer ainsi de phosphate calcaire. Quand cela arrive, c'est un état contre nature; au lieu que l'ossification de la membrane commune du sang rouge est un état presque naturel chez le vieillard, comme je l'ai dit. Cette différence entre les deux membranes communes à sang noir et à sang rouge donne un caractère distinctif aux maladies du cœur. Jamais on ne voit d'ossification dans les valvules tricuspides ou dans les sigmoïdes de l'artère pulmonaire (1), tandis qu'elles sont si fréquentes du côté gauche : c'est un résultat constant des observations faites à la clinique de la Charité ; dans les cadavres des vieillards, les dissections m'ont toujours présenté le même résultat. De même, l'artère pulmonaire, quoique analogue à l'aorte par sa membrane propre, n'est jamais le siége de ces ossifications, parce que sa membrane

(1) Ces ossifications sont seulement fort rares, en comparaison de celles que l'on observe du côté gauche du cœur; mais elles s'établissent quelquefois : depuis Bichat plusieurs médecins ont eu occasion de les observer. (F. Blandin.)

commune diffère essentiellement de la sienne. Ce seul phénomène, si tranchant dans l'une et l'autre membranes, prouverait incontestablement leurs différences organiques, comme il établit la nécessité de les envisager d'une manière générale, soit que, pour le sang noir, elles tapissent les veines, l'artère pulmonaire et le cœur droit; soit que, pour le sang rouge, elles se déploient sur les artères, le cœur gauche et les veines pulmonaires.

Des Valvules veineuses.

La membrane commune du sang noir est remarquable par une foule de replis que l'on nomme *valvules.* Ces replis manquent dans l'artère pulmonaire, excepté à son origine, où il y a les sigmoïdes. Dans le cœur, les valvules tricuspides sont en partie formées par cette membrane; mais les valvules veineuses sont exclusivement produites par elle : c'est de celles-ci qu'il s'agit surtout.

La forme de ces valvules est parabolique; leur bord convexe est adhérent et le plus loin du cœur; leur bord droit flotte et se trouve le plus près de cet organe. Elles laissent entr'elles et la veine un espace analogue à celui des valvules sigmoïdes aortiques et pulmonaires. Elles n'ont point, comme ces valvules, une granulation sur leur bord libre. Au niveau de leur bord adhérent, le tissu veineux est plus ferme; il y a une espèce d'endurcissement ou de bourrelet qui forme une ligne saillante, de même forme courbe que ce bord. Cet endurcissement soutient les valvules comme celui correspondant

Planche D.

Valvules des veines.

Fig. 1. Portion de veine ouverte, pour montrer la forme et la disposition des valvules.

Fig. 2 et 3. Veines du pli du coude injectées de manière à dessiner par des renflemens les lieux occupés par les valvules.

Fig. 4. Veines superficielles du pli du coude, où l'on voit que les nodosités valvulaires sont éloignées les unes des autres par de grands intervalles.

Fig 5. Veines profondes du pli du coude, où l'on voit que les nodosités valvulaires sont plus rapprochées que dans les précédentes.

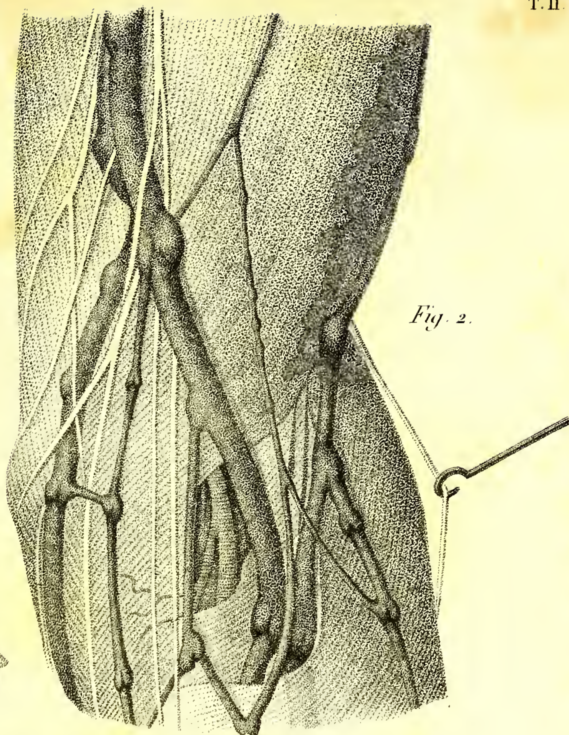


Fig. 2.



Fig. 1.

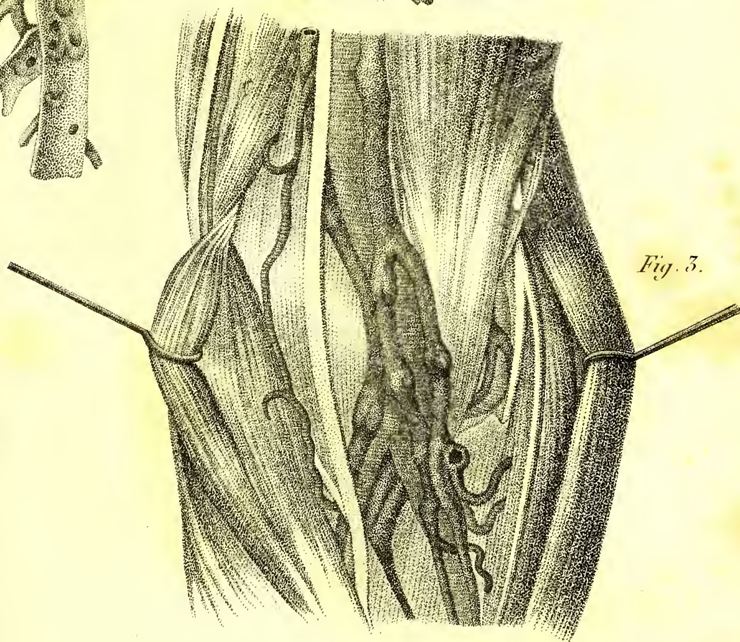


Fig. 3.

Dessiné par Chazal. A. H. Lefevre sculp.

aux sigmoïdes. Il paraît être de même nature que le tissu veineux, dont les fibres changent de direction pour les former. Quand la membrane commune est arrivée à cette ligne saillante, elle se replie pour former la valvule; de sorte que celle-ci paraît tissue de deux feuillets, que du reste il est très-difficile de séparer, tant sa ténuité est grande.

Les valvules veineuses existent dans la veine cave inférieure comme dans la supérieure. Dans la première, les divisions de l'hypogastrique, de la crurale, de la tibiale, de la saphène interne et externe, etc., en sont remplies. La seconde en présente beaucoup dans la jugulaire externe, dans l'azygos, dans les faciales, dans les veines du bras, etc. Plusieurs veines manquent de valvules, comme on le voit dans le tronc de la veine cave inférieure, dans les émulgentes, dans les sinus cérébraux, etc. (1).

La grandeur des valvules est constamment proportionnée à celles des troncs où elles se trouvent: très-prononcées dans l'azygos, elles le sont moins

---

(1) Selon la plupart des auteurs les valvules sont plus nombreuses dans les veines superficielles des membres que dans les profondes. Cette remarque méritait d'autant plus confirmation, qu'au premier abord elle séduit par son apparente justesse: j'ai fait sur ce point beaucoup de recherches, soit sur l'homme, soit sur les animaux; et j'ai été conduit à émettre une opinion complettement inverse. Ce résultat est sans doute important; et, puisque les auteurs ont cherché à démontrer théoriquement la prédominance des valvules dans les veines superficielles, il n'est pas peu curieux de faire cadrer aussi la théorie avec les résultats contraires que m'a fournis l'observation:

De nombreuses valvules étaient nécessaires dans les veines

dans la saphène, moins encore dans les plantaires, etc. Si on compare leur étendue au calibre du tronc qu'elles occupent, on voit que tantôt elles peuvent oblitérer entièrement sa cavité, et que tantôt elles sont trop étroites pour produire cet effet. Cette disposition a frappé tous les auteurs : ils ont cru que cela dépendait de l'organisation primitive; mais je me suis convaincu que cela tient uniquement à l'état de dilatation ou de resserrement des veines. Dans le premier état, les valvules étant tiraillées, et même ne se dilatant pas en proportion, deviennent plus petites, relativement au calibre des veines, dont elles ne peuvent oblitérer la cavité entièrement lorsqu'elles s'abaissent. Dans le second état, comme elles ne se resserrent pas en proportion du vaisseau, elles deviennent plus lâches et sont susceptibles de le boucher entièrement. Tout ce qu'ont écrit les auteurs sur la peti-

---

profondes des membres, parce que ces veines ont des parois très-faibles, parce que pressées par les muscles dans les interstices desquels elles sont placées, le sang avait à vaincre dans la circulation des frottemens considérables; et peut-être aussi parce que, voisines des artères, dans lesquelles le sang circule du centre du corps à la circonférence, et desquelles elles reçoivent une secousse dans cette direction, elles devaient avoir en elles-mêmes de quoi annihiler cet obstacle à leur circulation.

Les veines superficielles, placées dans des conditions inverses des précédentes, avaient par conséquent beaucoup moins besoin de valvules, sortes de soupapes mobiles qui facilitent le cours du sang en brisant les colonnes qu'il forme, et en laissant peser un poids moins considérable sur la partie inférieure des tubes veineux et sur leur système capillaire. (F. Blandin.)

tesse ou la largeur des valvules dépend donc uniquement de l'état où se trouvent les veines à l'instant de la mort. Cela est si vrai que, si un animal est mort d'hémorrhagie, elles paraissent larges; qu'elles semblent étroites, au contraire, s'il a péri asphyxié : j'ai deux fois vérifié ce fait.

D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que le reflux du sang noir est d'autant plus facile et qu'il s'étend d'autant plus loin, que la veine est plus dilatée; que, par conséquent, le premier battement, effet de ce reflux, doit s'étendre moins loin que le second, celui-ci moins loin que le troisième, et ainsi de suite. C'est en effet ce qui arrive dans les cas dont nous avons parlé plus haut. Jamais le reflux ne s'étend jusqu'au système capillaire, surtout dans les parties éloignées du cœur, parce que plusieurs valvules étant à traverser, et chacune arrêtant en partie le sang, il finit bientôt par perdre tout le mouvement reçu du cœur.

L'existence des valvules est en général constante, mais leur situation et leur nombre sont très-variables. Tantôt très-rapprochées, tantôt plus éloignées les unes des autres, elles présentent, sous ce rapport, une foule de variétés. En général, dans les petits troncs, elles sont plus près; elles sont plus rares et plus disséminées dans les gros troncs.

Assez rarement disposées trois à trois, elles sont le plus souvent par paires, et quelquefois isolées; ce qui arrive surtout dans les petits vaisseaux, dans ceux du pied, de la main, etc. On trouve, au reste, dans l'ouvrage de Haller, des détails extrêmement étendus sur la disposition générale, la

forme, la position des replis vasculaires qui nous occupent (1).

---

(1) Voici ce qu'on peut ajouter à ce qu'en a dit Bichat. 1°. Ces valvules sont plus nombreuses dans les veines superficielles que dans les profondes, dans celles des membres qu'à l'intérieur du tronc; les membres supérieurs en ont moins que les inférieurs. On n'en trouve point, en général, dans les branches de communication des veines, telles que la médiane du bras. Les veines du cœur en sont totalement dépourvues; il en est de même ordinairement de celles de l'utérus. Les veines spermatiques manquent de valvules chez la femme; elles en présentent chez l'homme. C'est à la partie inférieure des membres qu'il y en a le plus; les veines de l'extérieur de la tête n'en renferment qu'un petit nombre: il en existe communément à l'embouchure des branches dans les troncs (*).

2°. Le bord libre de ces valvules est plus épais que le reste, et forme, comme l'adhérent, une sorte de bourrelet.

3°. Au-dessus des valvules, la veine offre une dilatation qui détermine un enfoncement à l'intérieur et une bosselure à l'extérieur du vaisseau. Cette disposition, dans certains cas, donne naissance à des espèces de nœuds, qui ne se remarquent qu'au niveau des endroits où il existe des valvules.

4°. Outre les deux feuillets membraneux qui, dit-on, forment les valvules, quoiqu'on ne puisse nullement les séparer, des fibres paraissent entrer dans la composition de ces replis: du moins, en les examinant sur une de leurs faces, on y distingue souvent des filets blancs entrecroisés. Quelquefois aussi les valvules sont perforées et formées par un tissu aréolaire.

5°. Perrault a établi plusieurs espèces de valvules, suivant

(*) Ce premier paragraphe de la note de Béclard contient quelques inexactitudes, telles que l'idée de la prédominance des valvules dans les veines superficielles, ou l'absence de ces replis dans la veine médiane de l'avant-bras, dans les veines du cœur, de l'ovaire: néanmoins cette note m'a paru mériter, sous d'autres rapports, d'être conservée. (F. BLANDIN.)

Ces replis jouent, comme nous le verrons, un rôle important dans la circulation veineuse : ce sont eux spécialement qui dispensent, dans la plupart des opérations, de lier des troncs veineux, s'ils ne sont pas trop considérables (1). En effet, sans eux, le sang versé par les collatérales dans le vaisseau ouvert pourrait très-bien s'échapper par un mouvement rétrograde ; et alors l'effusion de celui qui est versé dans tout le trajet de ce vaisseau serait à craindre, tandis que la seule qui puisse survenir est celle du sang qui afflue entre l'ouverture et la première ou la seconde valvule.

---

la forme qu'elles affectent. La seule différence réelle sous ce rapport est que, dans les grosses veines, elles sont fort larges, et la courbe qu'elles décrivent est peu prononcée, tandis que, dans les petites, leur peu de largeur rend cette courbe plus marquée. Les valvules sont aussi plus larges au niveau des angles de réunion des branches avec les troncs. Ceci est indépendant de l'état de resserrement ou de dilatation des veines, qui influe également sur la grandeur des valvules, comme on l'a vu plus haut. (Béclard.)

(1) Les valvules veineuses ont évidemment pour usage d'empêcher le retour du sang vers le système capillaire, retour qui dans les veines des parties inférieures, serait surtout favorisé par l'action de la pesanteur contre laquelle se fait la circulation : mais cette influence dernière n'existe pas au cou et à la tête chez l'homme qui est habituellement dans l'attitude verticale ; là aussi les valvules sont à la vérité moins nombreuses, mais elles existent, et ont pour usage particulier d'empêcher le reflux du sang vers la tête pendant la contraction de l'oreillette ; elles sont un obstacle à la propagation trop loin de ce qu'on appelle le pouls veineux. Trois valvules fort belles, disposées à l'union des veines sous-clavière et jugulaire interne, ne sauraient avoir d'autre but.

(F. Blandin.)

Les valvules distinguent essentiellement les veines des artères. Qu'il me soit permis d'observer que leur absence dans ces derniers vaisseaux est une preuve nouvelle, ajoutée à celles déjà indiquées, de l'absence de contractilité vitale dans leur tissu. En effet, s'ils se contractaient comme le cœur pour chasser le sang, ce fluide, tendant autant à revenir vers le cœur par l'effet de cette contraction, qu'à se porter aux extrémités, il y aurait d'espace en espace, dans les tubes artériels, des valvules pour s'opposer au premier mouvement. Or, ce n'est qu'à l'origine de l'aorte qu'on en observe. Pourquoi? parce qu'il ne faut s'opposer, dans les artères, qu'à l'effet de la contractilité de tissu, laquelle, s'exerçant sans secousse et par un simple resserrement, ne peut renvoyer que très-peu de sang dans le cœur. Un seul obstacle suffisait donc, à l'entrée du système artériel, pour s'opposer au trouble de la circulation, qui pourrait être l'effet du reflux causé pendant la systole par la contractilité du tissu des artères, reflux qui n'a même lieu que dans certains cas; car ordinairement le retour des artères sur elles-mêmes est produit, comme je l'ai dit, parce qu'elles contiennent moins de sang, lequel en a été chassé pendant la diastole. Il faut, pour que ce reflux ait lieu, que l'effet de la contractilité de tissu soit porté, dans la systole, au-delà de ce que les artères ont perdu de sang dans la diastole.

Action des réactifs sur le tissu veineux.

Ce tissu, exposé à la dessiccation, devient un peu jaunâtre, reste souple, se ploie dans tous les sens; en sorte que des bandes veineuses desséchées deviendraient, sous ce rapport, propres à des usages qui seraient étrangers à des bandes artérielles dans le même état.

Ce tissu se pourrit aussi plus facilement que l'artériel, mais bien moins que d'autres, que le musculaire en particulier. J'ai exposé comparativement, pour m'en assurer, des troncs veineux et des portions d'intestins ou des couches musculeuses minces, au contract d'un air humide.

Moins résistant à la macération que le tissu artériel, le veineux l'est aussi plus que beaucoup d'autres; l'eau où il a macéré isolément est beaucoup moins fétide que celle où une portion égale de tissu musculaire aurait séjourné.

Le racornissement des fibres veineuses est extrêmement sensible, quand on les plonge dans l'eau bouillante ou dans des acides très-concentrés. Elles se raccourcissent alors de plus de moitié; par là même elles se prononcent davantage: aussi ce moyen sert-il à mieux les étudier; je l'ai employé souvent: leur rapprochement épaissit les parois de la veine. Quand elles se sont ainsi racornies, si le séjour dans l'eau bouillante ou dans l'acide continue, elles se ramollissent promptement dans l'acide, plus tard dans l'eau. Leur coction est cependant plus prompte que celle des artères: elles paraissent aussi

susceptibles d'être amenées à un état pulpeux par une longue ébullition, état auquel on ne réduit point les artères.

L'alcali caustique paraît avoir une action assez marquée sur les veines. Au bout d'un séjour assez court dans une dissolution de cet alcali, elles deviennent pour ainsi dire diaphanes, diminuent de volume, ne se dissolvent point entièrement, il est vrai, ne deviennent point diffluentes comme dans les acides, mais perdent sensiblement de leurs élémens, donnent souvent un précipité remarquable, et toujours rendent la liqueur moins forte par les combinaisons nouvelles qu'elle a éprouvées.

§ II. *Parties communes à l'organisation du Système vasculaire à sang noir.*

Vaisseaux sanguins.

Les veines ont dans leur tissu des artérioles et des vénules, lesquels se comportent à peu près comme dans les artères. Elles se ramifient d'abord dans la membrane celluleuse, envoient quelques rameaux aux parties voisines, puis, pénétrant dans les fibres veineuses, y serpentent de mille manières différentes, et se terminent enfin vers la membrane commune, qui, dans les injections, m'a paru en recevoir plus que les artères.

Tissu cellulaire.

Les veines, comme les artères, ont autour d'elles

deux espèces de tissus cellulaires. L'un est extérieur et de même nature que celui qui se trouve dans l'intervalle de tous les organes: il est chargé de graisse, de sérosité très-lâche, et sert seulement aux veines de moyen d'union avec les organes adjacens; l'autre, dense, serré, leur forme une tunique immédiate. Il a été question, dans le *Système cellulaire* (t. 1, p. 29), de ce tissu particulier, qu'aucun auteur n'a encore distingué de celui généralement répandu, et qui en diffère cependant si essentiellement par sa texture filamenteuse, par sa sécheresse, par l'absence constante de la graisse et de la sérosité, par sa résistance singulière, etc. Lorsqu'on l'enlève, en le déchirant avec les doigts, de dessus les veines, il paraît comme formé d'une infinité de filets entrelacés les uns dans les autres.

Après avoir formé cette enveloppe extérieure aux veines, ce tissu cellulaire de nature particulière, analogue aux sous-artériel, sous-muqueux, etc., s'enfonce entre les fibres longitudinales veineuses, les sépare, leur forme des espèces de gaînes, et se termine à la membrane commune, qui paraît en contenir dans sa texture, et qui doit peut-être en partie à cette circonstance la grande extensibilté dont elle jouit.

Je remarque que la présence du tissu cellulaire dans les parois veineuses est un caractère distinctif et tranchant qui les sépare d'avec les artères, avec lesquelles leur tissu n'a d'ailleurs aucune espèce d'analogie.

Exhalans et Absorbans.

Il paraît qu'il ne se fait aucune exhalation à la surface interne des veines. Cette surface est bien constamment humide sur le cadavre, même quoique les vaisseaux soient vides; mais j'attribue ce phénomène, comme dans les artères, à une transsudation survenue après la mort. En effet, s'il y avait un fluide exhalé, il empêcherait les adhérences des parois veineuses, lorsque, pendant la vie, le sang cesse de les parcourir. Or, toute veine restée vide s'oblitère en une espèce de ligament, comme les artères en pareil cas (1).

Il n'y a pas plus d'absorption à la surface interne des veines, que d'exhalation. Pour m'assurer de ce fait, j'ai tenté sur la jugulaire interne, sur l'externe, etc., la même expérience indiquée plus haut et faite sur l'artère carotide: j'ai obtenu le même résultat; ce qui m'a fait tirer la même conséquence. J'ai été conduit à faire ces expériences par l'opinion de plusieurs anatomistes distingués, qui croient que les absorbans naissent immédiatement des veines et des artères. Il est possible que

---

(1) Cette raison n'est point péremptoire, comme le fait observer M. Meckel; le fluide lui-même, altéré dans sa nature, peut devenir la cause de l'adhérence: c'est ce qui a lieu dans les membranes séreuses. Les cavités muqueuses, malgré le fluide qui les lubrifie, ne s'oblitèrent pas moins dans une foule de circonstances. (Béclard.)

cela ait lieu dans les ramuscules, dans le système capillaire surtout, comme je le dirai dans le *Système absorbant;* mais je ne présume pas que rien de semblable puisse jamais se démontrer dans les troncs.

Il paraît donc que les exhalans et absorbans des parois veineuses, comme ceux des parois artérielles, sont uniquement bornés aux fonctions nutritives, qu'ils sont par conséquent en petite quantité. Cette remarque est applicable non-seulement aux veines, mais encore à la totalité du système vasculaire à sang noir.

Nerfs.

1°. Les veines diffèrent essentiellement des artères par le peu de nerfs des ganglions qui les accompagnent: tandis que ces nerfs forment à la plupart des premiers de ces vaisseaux une espèce d'enveloppe accessoire, ils se répandent à peine sur les seconds. En mettant à découvert les veines caves, jugulaires, azygos, il est facile de faire cette observation. 2°. Quant au côté du cœur à sang noir, il paraît recevoir autant de nerfs que celui à sang rouge: ce qui prouve bien que ces organes n'influent pas sur la contraction, puisque cette contraction est évidemment plus faible à droite qu'à gauche; tandis qu'avec égalité dans les distributions nerveuses, il devrait y avoir égalité de force. 3°. L'artère pulmonaire ne présente que très-peu de nerfs. Je ne connais pas encore bien le rapport qui existe de ce côté entre elle et les veines de même nom.

Il résulte de cet aperçu général, que le système à sang rouge a manifestement plus de nerfs que celui à sang noir. En effet, les choses étant à peu près égales au cœur, et la différence se trouvant très-sensible entre les artères aortiques et les veines se rendant à l'oreillette droite, quand même l'artère pulmonaire en aurait un peu plus que les veines correspondantes, ce que je crois assez probable, le court trajet de l'une et l'autre espèces de vaisseaux ne laisserait pas moins la disproportion très-manifeste.

ARTICLE III.

PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

Les veines sont, en général, peu élastiques, molles et lâches; elles partagent le caractère d'une foule de tissus animaux, et sont essentiellement distinguées, sous ce rapport, des artères, qui, comme nous l'avons vu, ont beaucoup d'élasticité. Les propriétés vitales et de tissu vont donc spécialement nous occuper dans ces vaisseaux.

§ Ier. *Propriétés de tissu. — Extensibilité.*

Les veines ont, sous le rapport de cette propriété, une disposition opposée à celle des artères, qui, assez extensibles en long, le sont très-peu en travers.

Les veines s'étendent peu dans le premier sens. Tiraillées dans le moignon d'une amputation, sur le cadavre, elles ne s'allongent point proportionnel-

lement à ce qu'elles se dilatent dans les varices, quoique cependant elles éprouvent alors un agrandissement réel. Peut-être cela tient-il cependant moins à ce que l'extensibilité de tissu y est moins prononcée, qu'à ce que, les plis y étant moindres que dans les artères, il y a un moindre développement. Au reste, quelle qu'en soit la cause, le fait n'en est pas moins constant.

Peu d'organes présentent, au contraire, l'extensibilité dans le sens transversal à un plus haut degré que les veines. Sur le cadavre, elles prennent une énorme dilatation par les injections d'air, d'eau, de substances grasses, etc. Sur le vivant, on connaît les dilatations variqueuses, celles qu'offrent les gros troncs, lorsqu'il existe des obstacles au cours du sang dans le poumon. Tandis que les artères ne nous paraissent prendre le plus souvent que le double de leur diamètre sans rompre leur membrane commune et leur membrane propre, les veines triplent, quadruplent, quintuplent même leur diamètre, sans que cette rupture arrive.

Cependant on a divers exemples de cet accident : Haller en cite plusieurs dans son grand ouvrage. On a vu ces ruptures survenir, pendant la grossesse, dans les veines des extrémités inférieures. Il y en a des exemples, pour les veines de l'extérieur de la tête, dans de violentes céphalalgies. On a vu les veines caves, les jugulaires, les sous-clavières, se rompre subitement et produire la mort. Tout le monde connaît les hémorrhagies par rupture des veines hémorrhoïdales, etc. Je pense que l'extrême ténuité des parois des veines cérébrales les expose

fréquemment à être déchirées, dans les coups portés sur la tête, lors des plaies de cette partie, etc. Certainement, quand l'épanchement est dans la cavité de la membrane arachnoïde, il ne peut guère avoir d'autres sources que dans les troncs veineux qui, enveloppés d'un repli arachnoïdien, traversent cette cavité pour se rendre aux sinus cérébraux. Or, on sait que ce cas est assez commun, et même qu'il coïncide souvent avec celui où la dure-mère, étant détachée du crâne, s'en trouve séparée par un épanchement. Se fait-il ainsi dans l'apoplexie une rupture subite des extrémités veineuses? J'ai déjà dit que nous n'avions sur ce point aucune donnée. Tous ces cas de rupture sont très-différens de ceux de l'artère anévrysmatique; souvent elles ont lieu, la dilatation étant infiniment moindre qu'elle ne l'est dans une foule de cas où les veines restent intactes. Très-communément elles n'arrivent point. La totalité de la veine, la tunique celluleuse y comprise, se crève, etc. La rupture artérielle, dans les anévrysmes vrais, est, au contraire, constante; dès que la dilatation est portée à un certain degré, elle ne manque jamais d'arriver. Les deux tuniques artérielles se rompent facilement; la celluleuse reste intacte. Il n'est pas, je crois, un seul exemple d'anévrysme un peu gros sans rupture. Pourquoi? parce que l'extensibilité artérielle ne peut se prêter que jusqu'à un certain point. Les ruptures dérivent donc du défaut de cette propriété; au contraire, elles sont étrangères à cette cause dans les veines. Nous ne connaissons pas encore bien comment elles sont produites: certainement,

dans un grand nombre de cas, il y a affection du tissu veineux ; cela est incontestable dans les hémorrhoïdes, etc. Contentons-nous donc d'assigner les différences des ruptures artérielles et veineuses, en attendant que l'observation nous éclaire sur toutes les causes de celles-ci.

Si on se rappelle que les fibres artérielles sont très-nombreuses et toutes circulaires; que les veineuses, au contraire, sont d'une part longitudinales là où elles existent, et de l'autre part très-rarement disséminées sur leurs vaisseaux, on concevra pourquoi les premières résistent beaucoup plus à la distension suivant leur diamètre que suivant leur axe, et pourquoi un phénomène opposé s'observe sur les secondes, quoiqu'avec moins d'énergie.

Contractilité.

Elle correspond à l'extensibilité. Assez peu marquée suivant le sens longitudinal, elle l'est beaucoup plus suivant le transversal. 1°. Elle produit le resserrement sur elles-mêmes, des parois de la veine ombilicale, d'un tronc quelconque lié, etc. 2°. Elle occasione, dans un tronc qu'on pique, l'évacuation subite du sang contenu entre deux ligatures, par le retour des parois sur elles-mêmes. 3°. Elle paraît avoir une influence réelle sur le jet du sang sortant dans la saignée. 4°. Les variétés sans nombre de calibre que présentent les veines sur les cadavres, suivant la quantité de sang qu'elles renferment, sont un résultat manifeste et de leur extensibilité et de leur contractilité de tissu. 5°. Sur le vivant, les veines superficielles se présentent

dans une foule d'états différens: dilatées en été, resserrées en hiver, très-épanouies dans le bain chaud, comme on le voit surtout pour les saphènes dans les pédiluves, contractées dans le bain froid, saillantes par une position perpendiculaire continuée, présentant une disposition contraire par une situation horizontale, etc., elles offrent à l'œil qui les observe en différens temps une foule d'états divers. Je doute que ceux qui ont tant calculé la capacité des vaisseaux, la vitesse du sang, etc., eussent été tentés d'entreprendre leur travail, s'ils eussent fait beaucoup d'ouvertures cadavériques ou d'expériences sur les animaux vivans: or, toutes ces variétés roulent sur l'extensibilité et la contractilité de tissu.

§ II. *Propriétés vitales.*

a. *Propriétés de la Vie animale.*

Les veines ont-elles de la sensibilité? Voici le résultat des expériences sur ce point. 1°. Irritées à l'extérieur par un instrument mécanique quelconque, elles ne causent point de douleur, comme Haller l'a vu (1); 2° leur ligature n'est point douloureuse non plus quand on la fait sur les animaux vivans, ou bien dans certaines opérations chirurgicales, dans les grandes amputations, par exemple, où l'on recommande de lier la veine comme l'artère. 3°. Agacées à l'intérieur, elles présentent

(1) Al. Monro assure avoir senti sur lui-même une piqûre faite au tissu veineux. (Béclard.)

le même phénomène. J'ai plusieurs fois poussé un stylet très-profondément dans un de ces vaisseaux sans faire crier l'animal. J'observe même que c'est un bon moyen pour examiner la sensibilité du cœur, sans occasioner dans la poitrine un délabrement qui pourrait exalter, diminuer ou altérer cette propriété d'une manière quelconque, par le trouble général qu'il introduirait dans l'économie. J'enfonce donc un long stylet dans la veine jugulaire externe droite, ouverte comme pour l'opération de la saignée. Ce stylet pénètre jusqu'au cœur, sans aucun accident, en redressant les coudes veineux. L'animal ne donne le plus souvent aucun signe de douleur ; quelquefois cependant je lui en ai vu témoigner : le mouvement du pouls est toujours accéléré. On pourrait facilement faire de même, et sans accident, parvenir chez l'homme le bout d'un stylet dans le cœur droit par la jugulaire externe droite. Pourquoi, dans certaines asphyxies, dans les syncopes qui résistent aux autres excitans, etc., n'emploierait-on pas ce moyen de ranimer son action? (1) 4°. Lorsqu'on injecte un fluide étranger

---

(1) Deux raisons, aujourd'hui faciles à déduire, rendraient fort dangereux l'emploi du moyen proposé ici par Bichat : premièrement, la phlébite dont l'apparition serait le plus souvent fatale, et en second lieu l'introduction de l'air extérieur dans le système veineux, le long du stylet, introduction que favoriseraient surtout les grands efforts d'inspiration auxquels se livrent les asphyxiés que l'on parvient à rappeler à la vie, et qui donnerait naissance aux accidens formidables et promptement mortels signalés par MM. Piédagnel et Magendie.

(F. Blandin.)

dans les veines, les animaux ne donnent, en général, quelqu'irritant qu'il soit, aucune marque de douleur. L'urine, la bile, le vin, les narcotiques, etc., y sont sous ce rapport impunément transfusés. 5°. Au contraire, quand une bulle d'air y pénètre, l'animal pousse les cris les plus douloureux, s'agite et se débat avant de périr; mais est-ce à cause du contact du fluide sur la membrane commune? Je ne le crois pas; car ordinairement il y a un instant entre les cris et l'injection (1). Il pourrait bien se faire que la douleur n'arrivât qu'à l'instant où l'air frappe le cerveau, après avoir passé à travers le poumon; passage qui est constant comme je l'ai observé ailleurs (2).

---

(1) Nysten et quelques autres physiologistes, qui ont injecté des quantités considérables d'air dans les veines d'animaux vivans, n'ont pas obtenu le résultat indiqué ici. Les animaux n'ont point éprouvé sur-le-champ d'accidens graves, et il n'en est survenu consécutivement que lorsque l'air avait été injecté en très-grande quantité, tout à la fois et sans aucune précaution. On peut voir, pour de plus amples détails, les *Recherches de Physiologie et de Chimie pathologiques* de P. H. Nysten.

(BÉCLARD.)

(2) Il résulte des expériences de Nysten, qu'en effet une certaine quantité de l'air injecté dans les veines traverse le poumon; mais que cet air, dont le passage ne s'effectue qu'à la condition de sa dissolution dans le fluide circulatoire, ne produit aucun désordre dans l'économie; et que, dans les cas où la mort arrive après l'introduction de l'air en grande quantité dans les veines, ce fatal événement est produit par la portion d'air qui, n'ayant pas eu le temps de se dissoudre dans le sang, s'est arrêtée sous forme de bulles dans les cavités droites du cœur, et les divisions de l'artère pulmonaire. (F. BLANDIN.)

La contractilité animale est manifestement nulle dans les veines. Les mêmes expériences qui ont servi à démontrer son absence dans les artères la prouvent également ici. Je les ai faites en même temps sur l'un et l'autre genres de vaisseaux : je renvoie donc sur ce point au système précédent (p. 74).

b. Propriétés de la Vie organique.

Contractilité sensible.

Cette propriété ne paraît point être l'attribut des veines. Haller, en les irritant de diverses manières, n'y a pas vu de mouvement sensible. J'ai fait ordinairement la même observation, soit par une irritation intérieure, soit par une excitation extérieure. Cependant, en deux ou trois circonstances, il m'a paru qu'un resserrement manifeste avait lieu. D'un autre côté, comme d'une part les fibres veineuses sont uniquement longitudinales, que d'une autre part elles sont très-rares, il est évident qu'en supposant qu'elles fussent musculaires, l'effet des irritans appliqués sur elles devrait être très-difficile à observer, quoiqu'il fût réel. La question n'est donc pas tout-à-fait résolue, quoique je penche infiniment plus à croire qu'il n'y a pas d'irritabilité veineuse. Comme les veines caves ont des fibres charnues manifestes à leur origine, il est évident qu'elles jouissent en cet endroit de la contractilité qui nous occupe.

Une preuve de l'espèce de nullité ou du moins

de l'obscurité de la contractilité organique sensible des veines, c'est que jamais elle ne s'exalte dans les maladies. Tous les organes où cette propriété existe sont remarquables par ses fréquentes exaltations, qui constituent dans le cœur la vitesse et la force du pouls, dans l'estomac le vomissement, dans les intestins certaines diarrhées, dans la vessie l'incontinence d'urine, surtout chez les enfans, etc. Or, les veines ne présentent jamais un trouble qui, correspondant à ceux-là, pourrait faire croire à la réalité de la force dont il serait l'exagération, si je puis m'exprimer de la sorte.

Remarquez que cette observation est aussi applicable aux artères; jamais, dans une portion déterminée du système artériel, on ne voit cette agitation locale, ce trouble isolé, que certaines parties du tube intestinal nous présentent quelquefois. L'irrégularité du mouvement du sang est toujours générale, parce qu'elle dépend d'une cause unique, savoir, de l'impulsion irrégulière du cœur.

Observez que cette manière de découvrir la présence ou l'absence de telle ou telle force vitale dans une partie, par les affections qui exaltent cette force, mérite une considération importante dans l'examen de ces forces. Les auteurs n'ont point employé ce moyen de les découvrir, de prononcer par conséquent sur leur présence ou sur leur absence dans les organes.

Du Pouls veineux.

Il ne faut pas prendre pour un effet de l'irritabilité veineuse le battement que les veines éprouvent dans certaines circonstances. C'est un effet du reflux du sang qui, ne pouvant traverser le poumon, stagne dans les artères pulmonaires et dans le côté droit du cœur, en sorte que, quand celui-ci se contracte, comme il éprouve un obstacle dans le sens ordinaire, il reflue dans le sens d'où il venait; comme quand les alimens, ne pouvant passer par en bas, retournent par où ils sont venus. Ce reflux a lieu, malgré les valvules, jusqu'à une certaine distance; il est extrêmement sensible en plusieurs occasions dans la veine jugulaire, quand les animaux soumis aux expériences respirent péniblement : alors il n'est point continu; il a lieu pendant trois ou quatre fois, cesse ensuite, et revient irrégulièrement : on sait qu'on l'observe aussi dans les derniers momens de la vie, quand les poumons s'embarrassent.

La veine est alors dilatée sensiblement; puis elle se contracte. Mais si vous appliquez le doigt dessus, vous n'éprouverez point un sentiment analogue à celui du pouls; vous sentirez seulement une ondée de sang qui reflue. La raison en est simple : 1° il n'y a point de locomotion; 2° comme les parois veineuses sont lâches, elles ne pourraient point frapper assez le doigt, en supposant qu'il y eût un semblable déplacement. En effet, remarquez que c'est moins le sang que l'artère elle-même qui par

son tissu ferme fait naître le sentiment du pouls : si elle pouvait se redresser étant vide, comme elle le fait dans sa plénitude, elle ferait éprouver presque également ce sentiment : c'est une remarque à ajouter à ce que j'ai dit sur le pouls dans le système précédent.

La contraction des veines, dans le mouvement de reflux qui nous occupe, est uniquement la contractilité de tissu en exercice. Quand le cœur cesse de pousser le sang dans sa cavité, alors elle revient sur elle-même, après avoir été dilatée : c'est à peu près comme sur le cadavre où l'on adapte une seringue à des veines ; quand elles sont très-pleines d'eau, si on retire un peu le piston, tout de suite, le fluide revenant, la veine se contracte : c'est encore comme quand elle se resserre à cause d'une piqûre qui évacue le sang : cela ne suppose aucune irritabilité.

Je crois que quelquefois ce reflux peut dépendre d'un mouvement irrégulier du cœur, qui se contracte en sens opposé de l'état ordinaire, quoiqu'il n'y ait aucun obstacle dans le poumon. Ce qui me le fait penser, c'est que souvent, dans les expériences, à l'instant où l'animal commence à souffrir beaucoup, le reflux a lieu avant que le poumon ait eu le temps de s'embarrasser. En général, c'est une chose extrêmement remarquable, dans les expériences, que la promptitude avec laquelle la douleur trouble le mouvement du cœur, l'accélère, le rend irrégulier, etc. On peut toujours, à son gré, précipiter la respiration en faisant souffrir l'animal : or, l'accélération du pouls est toujours antécédente

à celle de la respiration, qu'elle paraît déterminer. Je suis persuadé que, si les maladies du cœur étaient aussi fréquentes à droite qu'à gauche, elles produiraient fréquemment ce reflux et cette pulsation des veines.

Les limites du reflux du sang veineux varient : Haller a observé ce reflux jusque dans les iliaques; en général, il ne dépasse guère les gros troncs, à cause des valvules. J'ai démontré, dans mes *Recherches sur la mort*, que la coloration des asphyxiés, des submergés, etc., ne dépend point de lui, parce qu'il ne peut évidemment s'étendre jusqu'au système capillaire; le sang noir qui colore ce système lui vient des artères, qui charrient alors cette espèce de sang.

Le reflux du sang noir dans les veines, produit dans les cas précédens, soit par un embarras du poumon, soit par un trouble subit dans l'action du cœur, a lieu dans l'état naturel, quoiqu'à un degré infiniment moindre. En effet, quand l'oreillette droite se contracte, tout le sang ne passe pas dans le ventricule correspondant : les ouvertures veineuses étant libres, une portion y reflue. Il est difficile de déterminer les limites de ce reflux naturel, dont tous les auteurs ont parlé. Quand la poitrine est ouverte, on l'observe très-bien; on pourrait même alors apprécier son étendue : mais, dans ce cas, la respiration ne se faisant plus comme à l'ordinaire, il est évident qu'on ne peut juger par lui de ce qu'il est ordinairement (1).

(1) En résumé, il existe deux causes du pouls veineux, ou en

Contractilité insensible.

Cette propriété, ainsi que la sensibilité organique, qui ne s'en sépare point, non plus que la précédente, existe dans les veines comme dans les autres parties; elle y préside seulement à la nutrition; elle paraît plus marquée que dans les artères : au moins les maladies qui l'exaltent spécialement sont-elles plus fréquentes dans les veines. Le tissu de ces vaisseaux s'enflamme souvent. 1°. Bell en rapporte des exemples observés à la suite de violences extérieures. 2°. Tout le monde connaît l'inflammation des hémorrhoïdes. 3°. La cicatrisation des plaies veineuses, dans la saignée, est un produit de l'inflammation (1). Sans doute cette cicatrisation est favorisée dans les veines par le défaut

---

d'autres termes de la distension et de l'affaissement brusques et alternatifs des veines; 1° le reflux qui se fait réellement au voisinage du cœur, lors de la contraction de l'oreillette, reflux qui est toujours en raison inverse de la masse du sang que peut admettre le ventricule correspondant; 2° la stagnation du sang dans les veines, lors de l'expiration, moment pendant lequel la circulation pulmonaire est moins facile. De là deux espèces de pouls veineux, qui ne sont point isochrones, et qui peuvent être distingués l'un de l'autre par l'observateur attentif. (F. Blandin.)

(1) Sans doute c'est à la faveur de l'inflammation de leurs bords, et de l'exsudation plastique qui en résulte, que se cicatrisent les plaies veineuses ; mais avant que tout ce travail s'accomplisse, la nature établit une cicatrisation provisoire que les auteurs ont peu étudiée dans les plaies latérales des veines, et qui

de cette impulsion à laquelle les artères sont soumises; mais certainement, dans la même circonstance, ces dernières ne se cicatriseraient pas si vite, si elles le faisaient. Quand une artère a été liée, il faut que ses parois, enflammées par l'action du fil, déchirées par lui le plus souvent, et mises en contact, contractent des adhérences, pour que la guérison soit complète et que la ligature tombe sans danger. Or, rien de plus difficile, de plus lent, que leur adhérence, par la difficulté qu'a le tissu artériel à s'enflammer. De là les fréquentes hémorrhagies à la suite de l'anévrysme, et même des autres grandes opérations : souvent le sang donne

---

mérite cependant l'attention des physiologistes. Sur plusieurs individus morts après avoir subi l'opération de la phlébotomie depuis un temps plus ou moins éloigné, voici ce que j'ai observé : la circulation n'est pas un seul instant interrompue dans la veine; les parois de ce vaisseau subissent un véritable épaississement dans les environs de la plaie ; un caillot, d'abord volumineux, formé de fibrine colorée, et faisant saillie à l'intérieur, se forme entre les lèvres de la plaie ; ce caillot s'étend à la fois en dehors et en dedans de la veine; il se renfle et offre assez bien la figure de ces boutons à deux têtes que l'on emploie comme agrafe; au bout de quelques jours, la tête interne du caillot blanchit par la résorption du cruor qu'elle contenait; bientôt la fibrine elle-même commence à en être résorbée, et au bout de trois à quatre jours elle se trouve réduite à un filament mince et conique, flottant dans le vaisseau du côté du cœur, vers lequel il est entraîné par le courant sanguin; ce caillot se détache toujours avec facilité; mais à mesure qu'il disparaît, les bords de la plaie se froncent, et au bout de dix à douze jours, ils sont réunis immédiatement. (F. Blandin.)

au bout de vingt, trente, quarante jours et plus? Le chirurgien doit toujours être sur ses gardes quand il a lié de gros troncs, à cause de cette difficulté du tissu artériel à s'enflammer. Souvent même, quand l'artère s'oblitère, ce n'est pas par inflammation : pendant que la ligature arrête le sang, la portion d'artère comprise entre elle et la première collatérale se resserre peu à peu par sa contractilité de tissu, et forme une espèce de ligament qui arrête le sang après la chute des fils. Je ne sais même si ces cas ne sont pas plus nombreux que ceux de l'inflammation (1). Or, les veines adhèrent toujours avec promptitude quand on les a liées; leurs plaies se cicatrisent tout de suite. Dans les grandes plaies, leur ligature est presque toujours inutile : dans les premiers momens, à cause des valvules, comme je l'ai dit plus haut; et dans les temps suivans, parce que les bouts coupés se resserrent, s'enflamment bientôt et adhèrent. S'il y a des hémorrhagies veineuses, c'est dans les premiers momens, et non après un temps aussi long que pour les artères.

(1) Bichat, à mon avis, a mieux décrit que tous ceux qui l'ont suivi, le mécanisme de la cicatrisation des plaies artérielles; on a singulièrement exagéré, en effet, les idées d'épanchement de lymphe plastique dans ces vaisseaux liés, et de cicatrisation à la faveur de cette sécrétion. Chez les amputés, chez lesquels ces observations peuvent facilement être faites, on voit se former d'abord dans l'artère un caillot d'une forme particulière : suivant J.-L. Petit, ce caillot est conique; mais il m'a paru que le plus souvent il présente au contraire la disposition fusiforme,

Tout prouve donc que l'activité vitale est beaucoup plus marquée dans le système veineux que dans l'artériel, sous le rapport des forces toniques. L'absence du tissu cellulaire dans le second, sa présence dans le premier, pourraient bien influer sur ce phénomène.

Remarques sur le Mouvement du Sang noir dans les veines.

Le sang, d'après ce que nous venons de dire, et ce que nous dirons encore dans le *Système capillaire*, est manifestement hors de l'influence du cœur lorsqu'il arrive dans les veines (1): il est

---

ce caillot est un moyen hémostatique provisoire; il persiste jusqu'à ce que l'inflammation de l'extrémité de l'artère ait déterminé l'oblitération de celle-ci. Au reste, ce caillot adhère à l'artère, en raison de sa disposition fusiforme, disposition partagée par le vaisseau à son extrémité, et aussi par sa seule élasticité, plutôt que par des exsudations plastiques. Lorsqu'une inflammation un peu vive s'empare de l'artère, une exsudation se fait bien entre le caillot et la paroi artérielle qui le contient, mais elle décolle le bouchon hémostatique, et le dispose singulièrement à être chassé par l'effort du sang, d'où une espèce particulière d'hémorrhagie que j'ai signalée ailleurs. (F. BLANDIN.)

(1) Cette opinion est diamétralement opposée à celle de Harvey et des mécaniciens de son temps, que quelques physiologistes modernes ont adoptée. Ils regardent le cœur comme l'agent unique de la circulation tant veineuse qu'artérielle; Harvey le comparait à une pompe foulante et aspirante, qui d'un côté attire le sang veineux, et de l'autre repousse le sang artériel. Il y a sans doute de l'exagération dans cette manière de voir, mais il pourrait y en avoir aussi à rejeter absolument toute influence de la

donc évident que les veines ne sauraient avoir de pouls. En effet, 1° ce phénomène dépend de l'impulsion unique, subitement reçue en vertu de la contraction du ventricule gauche : or, le sang est versé de toutes parts par le système capillaire dans les veines; cet agent d'impulsion manque donc; la cause déterminante du pouls est donc nulle dans les veines. 2°. Les conditions nécessaires à sa production dans le tissu du vaisseau où il a lieu, comme l'élasticité, la résistance, manquent aussi aux veines. Elles ne sont donc susceptibles, ou que du battement qui cause le reflux du sang dans les embarras du poumon et dans les mouvemens irréguliers du cœur, ou que du bruissement, de l'ondulation dont elles sont le siége quand on y fait accidentellement circuler du sang artériel : or, dans l'un et l'autre cas, c'est toujours le cœur qui est le principe du mouvement, qui sans lui ne pourrait exister.

Voici ce qui arrive dans le mouvement veineux : le système capillaire, par le resserrement insen-

---

part du cœur sur le mouvement du sang dans les veines. L'action capillaire et l'action veineuse sont les principales causes de ce mouvement; mais la contraction des ventricules doit être comptée parmi les causes secondaires. Un fait suffit pour s'en convaincre. Ouvrez une veine et observez le jet de sang qui s'en écoule : au bout d'un certain temps, ce jet ne sera plus parfaitement uniforme; il s'élèvera manifestement, et le sang sortira plus vite à chaque contraction des ventricules. Cette influence est donc réelle, quoique beaucoup moins marquée que pour les artères. (BÉCLARD.)

Fig. 1.



Fig. 2.

Dessiné par Chazal. *A. H. Lefèvre sculp.*

(Tom II, pag 242).

Planche E.

Vaisseaux et ganglions lymphatiques.

Fig. 1. Portion de la cuisse droite, sur laquelle on a mis à découvert les vaisseaux lymphatiques superficiels et les ganglions inguinaux, pour montrer leur forme et leur disposition.

Fig. 2. Vaisseau lymphatique ouvert pour montrer la forme et la disposition des valvules de ces vaisseaux.

sible dont il est le siége, verse habituellement dans le système veineux une certaine quantité de sang; ce fluide nouveau, ajouté à celui qui s'y trouve, lui communique un mouvement général: or, comme tout le système veineux est constamment plein, il faut bien que, tandis que le fluide entre d'un côté il sorte de l'autre; sans cela les parois veineuses se dilateraient: or, comme elles ont une résistance, qu'elles peuvent même agir jusqu'à un certain point sur le sang, ce fluide, ne pouvant dilater les veines, coule vers le cœur.

Cependant l'impulsion produite par le resserrement insensible du système capillaire est trop faible pour s'étendre instantanément d'une extrémité à l'autre des veines, surtout là où le sang remonte contre son propre poids. A mesure que ce fluide entre dans ces vaisseaux, la pesanteur de celui qui est devant ne pouvant être surmontée, il surviendrait une dilatation générale, et le sang ne pourrait arriver au cœur: or, les valvules s'opposent à cet effet, en soutenant d'espace en espace la colonne du sang. Faiblesse des parois veineuses, et existence des valvules, sont deux choses nécessairement liées. Si les veines étaient aussi fortes que les artères, ne pouvant se dilater beaucoup quand le sang y entre, elles en transmettraient nécessairement le surplus au cœur, quoiqu'elles fussent dépourvues de valvules; mais, d'un autre côté, cela aurait pour la circulation des inconvéniens qui l'arrêteraient à chaque instant.

Il paraît que ce n'est pas seulement le resserrement insensible du système capillaire qui pousse le

sang dans les veines; mais que les racines de ces vaisseaux jouissent encore d'une espèce de faculté absorbante, par laquelle elles puisent le sang dans ce système (1). Or, le mouvement insensible né de cette faculté s'exerce évidemment des racines vers les troncs, comme cela arrive dans les lymphatiques: donc, puisque d'une part le sang tend à être chassé dans les veines, et qu'il est pour ainsi dire attiré par elles de l'autre part, il est évident que la source primitive du mouvement qu'il suit est dans le système capillaire.

Cette impulsion communiquée au sang n'excède que de très-peu la résistance que ce fluide éprouve dans son mouvement : aussi la moindre cause, la moindre résistance trouble-t-elle ce mouvement. De là, comme nous l'avons vu, la nécessité des anastomoses. De là encore la nécessité des secours accessoires pour aider ce mouvement, tels que, 1° l'action musculaire, dont on ne peut révoquer en doute l'influence, en voyant le jet du sang de la saignée accéléré par le mouvement des muscles de l'avant-bras, les palpitations du cœur par le sang qui y afflue à la suite d'une course rapide; et remarquant que les varices sont aussi rares dans les veines situées entre les muscles, qu'elles sont communes

(1) On peut admettre, avec Bichat, qu'une sorte d'aspiration absorbante est exercée par les veines sur le système capillaire; mais il faut entendre ce phénomène d'une autre manière que lui: la cause de cette aspiration n'appartient point aux veines, mais aux oreillettes du cœur, qui en se dilatant attirent à elle le sang du système veineux. (F. Blandin.)

dans les sous-cutanées, etc.; 2° le battement des artères, qui sont dans une foule d'endroits jointes aux veines, et qui leur communiquent une espèce de mouvement; 3° le mouvement de certaines parties, comme celui du cerveau, dont la masse sans cesse élevée et abaissée précipite la circulation du sang des sinus d'une manière manifeste; comme encore la locomotion continuelle des viscères gastriques, pour les veines contenues dans l'abdomen, celle des viscères pectoraux, pour ceux contenus dans la poitrine, etc. Il est si vrai que les veines trouvent dans les mouvemens extérieurs un secours pour leur circulation, que, si un membre est long-temps immobile dans un appareil à fracture, ces vaisseaux s'y dilatent souvent. 4°. Les frottemens extérieurs, s'ils ne sont pas assez forts pour gêner la circulation veineuse, la facilitent manifestement; c'est là une partie des avantages des frictions sèches. 5°. Une compression légère, insuffisante aussi pour gêner le sang veineux, favorise souvent son cours, quand les organes extérieurs sont affaiblis: on connaît, depuis Theden et Desault, l'avantage des bandages serrés pour les ulcères variqueux, pour les varices mêmes, etc.

Puisque le principe du mouvement du sang veineux est généralement répandu dans tout le système capillaire général, au lieu d'être concentré, comme pour les artères, dans un organe unique, il est évident que ce mouvement ne doit point être uniforme, qu'il doit varier suivant l'état du système capillaire dans les différentes parties; qu'il peut être plus prompt dans certaines veines, plus

tardif dans d'autres. C'est en effet ce que nous voyons, surtout au dehors, où les veines sont plus ou moins gonflées suivant que le sang y circule plus ou moins promptement. Dans les artères, au contraire, le mouvement est partout le même; c'est un choc général et subit, une impulsion qui, partout ressentie en même temps, est nécessairement partout uniforme: aussi ne voyez-vous jamais certaines artères plus pleines, d'autres plus vides, comme cela arrive pour les veines.

En général, il y a des recherches très-nombreuses à faire sur le mouvement du sang dans les veines. Malgré tout ce qu'ont écrit les auteurs sur cette question, elle offre une obscurité où l'on n'entrevoit encore que quelques traits de lumière. Ces difficultés dépendent de ce qu'on ne sait pas précisément quels sont le mode et la forme du mouvement communiqué au sang dans le système capillaire, quelle est l'influence des parois vasculaires sur ce fluide, etc. Nos connaissances se réduisent sur ce point à certains aperçus que je viens de présenter, et qui sont spécialement relatifs au parallèle du mouvement du sang dans les veines et dans les artères. Je crois que ce parallèle, poussé plus loin un jour, pourra beaucoup éclairer la circulation veineuse: en effet, comme le premier mouvement est beaucoup plus facile à saisir que le second, c'est pour ainsi dire procéder du connu à l'inconnu, que de mettre en opposition ce que nous savons sur l'un avec ce que nous cherchons à connaître sur l'autre. Voici donc le résumé de ce parallèle, encore imparfait:

1°. Pulsation générale dans les artères; absence

de cette pulsation générale dans les veines. 2°. Rapidité du cours du sang dans les artères; lenteur du même cours dans les veines. 3°. Capacité plus grande et parois moins épaisses dans les veines, moindre capacité et plus d'épaisseur des parois dans les artères. 4°. Nécessité de secours accessoires pour la circulation veineuse ; inutilité de ces secours pour la circulation artérielle. 5°. Jet en saccades du sang de la seconde; jet uniforme de celui de la première. 7°. Susceptibilité du sang des veines d'être influencé par la pesanteur et autres causes accessoires ; nullité de cette influence sur le mouvement artériel. Voilà une série de phénomènes qui, d'après ce que nous avons dit, dépendent évidemment de l'existence d'un agent d'impulsion à l'origine des artères, et de l'absence de cet agent à celle des veines.

1°. Uniformité constante du mouvement dans toutes les artères; variété du mouvement dans chaque partie du système veineux; 2°. dilatation et resserrement généralement les mêmes dans toutes les artères des cadavres; extrême variété sous ce rapport dans les veines des diverses parties : voilà d'autres phénomènes qui dépendent de l'unité d'impulsion dans les premières, et des variétés du principe du mouvement du sang dans les secondes, etc.

Quelques auteurs ont beaucoup insisté, comme causes de la différence du mouvement artériel et du veineux, sur ce que, dans les artères, le sang est poussé par des tuyaux décroissans jusqu'au système capillaire, qui résiste ; sur ce que, dans les

veines au contraire, il coule par des tuyaux toujours croissans jusqu'à l'oreillette droite, qui n'offre aucune résistance. Mais le sang noir abdominal est aussi poussé sans agent d'impulsion, par une suite de tuyaux décroissans, jusqu'au système capillaire du foie, et cependant le mouvement est analogue à celui des veines (1).

Sympathies des Veines.

Les sympathies des veines sont très-obscures, ainsi que celles des artères. Comme les tissus de ces deux sortes de vaisseaux sont rarement affectés, comme l'inflammation et les diverses espèces de tumeurs y ont peu fréquemment leur siége, comme la douleur, par là même, s'y fixe assez rarement, on ne connaît que très-peu l'influence qu'ils exercent sur les autres tissus. Cependant, à l'époque où l'on s'occupait des transfusions diverses dans les vaisseaux, on a vu souvent des substances âcres et irritantes, introduites dans les veines, produire des convulsions subites dans différens muscles.

Quant à l'influence que les autres organes affectés exercent sur les veines, on la connaît très-peu aussi.

---

(1) Il est au moins douteux que, dans le foie, le sang charrié par la veine porte ait une marche aussi lente que dans les autres parties de ce système veineux ; je dirai plus, la chose est impossible, parce que cette terminaison du système à sang noir abdominales est plus retrécie que son origine : s'il en était autrement, il ne passerait pas la même quantité de sang, dans un instant donné, à travers les ramifications intestinales et jécorales de ce vaisseau, ce qui ne saurait avoir lieu. (F. Blandin.)

Comme elles sont partout disséminées, ainsi que les artères et les nerfs, il est difficile souvent de savoir si c'est dans la veine elle-même ou dans l'organe qu'elle fournit qu'est le siége du phénomène sympathique.

ARTICLE IV.

DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

§ Ier. *État de ce Système chez le fœtus.*

Les veines ont chez le fœtus une disposition inverse de celle des artères : elles sont beaucoup moins développées proportionnellement (1). Ce n'est pas

(1) En appliquant à l'homme les travaux de Haller, de Pander, et autres, sur le développement des vaisseaux sanguins dans le poulet, il en résulterait qu'une partie du système veineux serait plus précoce dans son développement que le système artériel. Les premiers vaisseaux que l'on aperçoit sont les radicules de la veine du jaune, ou omphalo-mésentérique. Cette veine elle-même, ainsi que la veine porte, sont distinctes lorsque l'aorte existe à peine. J.-F. Meckel pense néanmoins que, d'après la disposition du système sanguin chez certains fœtus monstrueux, et la manière dont ce système se complique dans l'échelle des êtres, il serait possible que l'artère aorte se formât dans l'homme en même temps que les premières veines, ou même avant elles. Si cela était, cette artère préexisterait au cœur, et s'aboucherait directement avec la veine porte avant la formation de ce viscère. Au reste, à part cette exception pour les vaisseaux omphalo-mésentériques, les veines en général ne se développent qu'après les artères correspondantes. (Béclard.)

sur les gros troncs, comme sur les veines caves, sous-clavières, iliaques, etc., qu'il faut comparer ces vaisseaux, parce que le reflux du sang à l'instant de la mort dilate souvent ces troncs au point d'en imposer beaucoup sur leur véritable développement, et de faire croire qu'ils sont infiniment plus gros que l'état naturel ne les présente en effet. C'est sur les branches et les rameaux qu'il faut établir des comparaisons: or, il est facile de voir alors que les veines égalent à peu près les artères, mais ne sont pas plus grosses qu'elles; ce qui a lieu constamment chez l'adulte.

Cependant le côté du cœur à sang noir et l'artère pulmonaire, qui font système avec les veines, sont proportionnellement plus amples que celles-ci. Cela tient à ce qu'il reçoivent et transmettent non-seulement le sang de ces vaisseaux, mais encore celui de la veine ombilicale. C'est à cette dernière circonstance qu'il faut attribuer aussi un fait anatomique constant chez le fœtus, savoir, que le tronc très-court de la veine cave, qui est étendu du foie au cœur, se trouve beaucoup plus gros, proportionnellement au tronc de la veine cave supérieure, qu'il ne le sera par la suite.

Le moindre développement du système veineux, comparé à celui des artères, paraît tenir chez le fœtus à ce que beaucoup de substance étant employée à la nutrition, qui est très-rapide dans les premiers temps, il en revient moins par les veines. Ce phénomène n'est point, du reste, particulier au sang noir: nous verrons les excréteurs transmettre moins de fluides hors des glandes, les exhalans en

verser moins sur leurs surfaces respectives. Il entre beaucoup de sang dans le système capillaire général du fœtus : voilà pourquoi les artères sont très-grosses. Beaucoup des substances qu'il contient restent dans les organes pour les nourrir; mais peu sortent du système capillaire général pour les sécrétions, les exhalations; peu reviennent par les veines.

Plus le fœtus avance en âge, et plus ses veines rapportent une grande quantité de ce sang. Dans les premiers temps, presque tout restait dans les organes pour les former; vers l'époque de la naissance, les choses se rapprochent de ce qu'elles seront chez l'adulte.

Dans ce phénomène général du système veineux chez le fœtus, les proportions sont toujours conservées entre les veines des différentes parties, suivant l'accroissement de celles-ci. C'est ainsi que la plupart des parties supérieures, le cerveau en particulier, étant, chez le fœtus, le siége d'une nutrition plus active que les inférieures, les veines y sont aussi plus prononcées.

On ne peut guère distinguer, à cet âge, des fibres dans les parois veineuses, quoique cependant elles y existent sans doute. J'ai remarqué seulement qu'elles contiennent alors, à proportion, bien moins de petits vaisseaux que les artères, dont les troncs en sont couverts, comme il est facile de le voir sur l'aorte.

Quoique moins dilatées que par la suite, les veines paraissent aussi fortement organisées; leurs parois sont très-résistantes; on les dilate même

moins facilement : cette disposition se conserve pendant toute la jeunesse. C'est à cela que j'attribue l'absence des varices à cet âge. En effet, comme d'une part moins de sang circule dans les veines, comme d'une autre part elles paraissent proportionnellement plus résistantes, il est évident qu'elles doivent moins céder.

§ II. *État de ce Système pendant l'accroissement et au-delà.*

A la naissance, il arrive, comme nous l'avons vu, une révolution remarquable dans le système à sang noir : l'oreillette et le ventricule droits reçoivent la totalité du sang, dont une partie passait jusque là immédiatement à gauche par le trou de Botal. Cette différence n'influe pas beaucoup sur la capacité de l'oreillette et du ventricule droits ; il survient seulement dans leur forme des différences que j'indiquerai en détail dans l'*Anatomie descriptive*.

Pendant les premières années, les veines conservent encore une infériorité réelle par rapport aux artères. Cette infériorité subsiste même pendant tout le temps de l'accroissement : vous pouvez vous en assurer par l'examen des veines extérieures ; jamais elles ne sont aussi sensibles, aussi prononcées chez l'enfant que chez l'adulte. Comparez le bras d'un homme et celui d'un enfant ; la différence sera sensible, à égalité de graisse.

La proportion des veines cérébrales sur les autres se perd peu à peu à mesure qu'on avance en âge,

parce que le cerveau prédomine moins par sa nutrition.

A l'époque de la puberté, et vers la fin de l'accroissement en longueur, les veines participent à cette pléthore générale qui semble se manifester, et qui est, comme nous l'avons vu, la source d'une foule de maladies.

Lorsque l'accroissement en longueur et en épaisseur est fini, les veines commencent à prendre plus de diamètre; elles deviennent plus saillantes au dehors : il paraît que plus de sang les parcourt habituellement. Faites contracter fortement les muscles d'un homme adulte, vous verrez toutes ses veines se gorger considérablement : la même expérience ne produira point un effet proportionnel chez le jeune homme. Les ligatures appliquées montrent la même différence.

§ III. *État de ce Système chez le Vieillard.*

Dans les dernières années, les veines deviennent extrêmement prononcées, en comparaison de la jeunesse : on peut dire même que, sous ce rapport, les deux âges extrêmes de la vie présentent une disposition inverse. Il suffit de considérer l'habitude extérieure dans l'un et l'autre âges, pour se convaincre, par l'examen des veines superficielles, de la réalité de cette assertion.

Prenons garde cependant que ce développement plus grand ne suppose point une addition de substance dans les parois veineuses, comme, par exemple, le volume augmenté des os dépend de la sur-

abondance de phosphate calcaire. C'est une simple dilatation de ces parois, lesquelles s'affaiblissent, s'amincissent même plutôt que d'augmenter. Cette dilatation est due à la perte de leur ressort et à la plus grande quantité de sang qui revient des organes. En effet, le mouvement de décomposition prédomine manifestement chez le vieillard sur celui de composition : plus de substance est enlevée à ses organes qu'il ne leur en est ajouté. Je ne connais que les os qui se pénètrent d'une quantité plus grande de la substance qui les nourrit. Dans tous les autres organes, il paraît qu'un phénomène inverse se manifeste : de là leur racornissement, leur flétrissure, si je puis me servir de ce terme. Or, comme le système à sang noir est celui où est versé tout le résidu de la décomposition des organes, il n'est pas étonnant qu'il soit dilaté chez le vieillard ; de même que le système à sang rouge étant celui qui porte les matériaux de leur composition, doit être prédominant dans les premières années.

Cependant la surabondance du sang noir est chez le vieillard un phénomène jusqu'à un certain point illusoire : en effet, elle dépend aussi de la lenteur de la circulation dans les veines, où le sang, mû avec peine à cause de l'affaiblissement du système capillaire, tend à stagner, à les dilater même, comme je l'ai dit plus haut; en sorte qu'il pourrait se faire que, moins de sang noir revenant des organes, on en trouvât cependant davantage dans les veines que chez l'adulte : c'est qu'alors la vitesse du cours serait beaucoup moindre. Il arriverait pour tout le système ce qui a lieu dans une varice,

par exemple, où le sang ne s'amasse que parce que sa vitesse diminue. Il ne faut donc pas croire que la surabondance du sang noir chez le vieillard y suppose une pléthore aussi réelle qu'est celle du sang rouge chez l'enfant, où d'une part les artères contiennent plus de fluide, et où d'autre part elles le pousse avec plus de vitesse. On voit d'après cela que la dilatation des veines, chez le vieillard, est une preuve de plus des principes établis plus haut, savoir, que la capacité des veines est toujours en raison inverse de la vitesse des fluides qui les parcourent. Qu'on me permette une comparaison inexacte jusqu'à un certain point, mais qui peut donner une idée de ce qui se passe dans le système veineux : une rivière dont le lit est très-large au-dessus d'un pont, coule lentement, mais ce lit se rétrécissant beaucoup sous les arches, la vitesse augmente beaucoup, afin que l'équilibre s'établisse. De même, dans les veines, il y a peu de vitesse et beaucoup de capacité chez le vieillard, beaucoup de vitesse et peu de capacité chez l'enfant.

Les anatomistes connaissent très-bien la différence des artères et des veines aux deux âges extrêmes de la vie : ils choisissent des sujets avancés en âge pour étudier les veines; au contraire ces sujets sont absolument impropres aux injections artérielles, qui réussissent si bien et même quelquefois trop chez l'enfant, où tout semble devenir vaisseaux, et chez qui l'examen des veines serait très-difficile, impossible même (1).

---

(1) Cette proposition est une erreur, préjudiciable bien cer-

Les veines des parties inférieures sont en général plus dilatées, chez le vieillard, que celles des parties supérieures; cela tient au poids habituel de la colonne sanguine, qui, agissant continuellement, finit enfin par avoir un effet réel; car, comme nous l'avons dit, la circulation veineuse est très-susceptible d'être influencée par les causes mécaniques, par rapport au peu de force de la cause qui fait circuler : voilà pourquoi les varices sont infiniment plus fréquentes dans les parties inférieures que dans les supérieures, où l'on n'en trouve presque jamais.

Chez les femmes qui ont fait beaucoup d'enfans, on remarque d'une manière encore plus sensible cette dilatation des veines des parties inférieures : le plus souvent même il y a des varices chez elles. Remarquez que cette maladie semble être l'apanage de la vieillesse plus particulièrement que celui de tout autre âge. Au contraire, on voit rarement des anévrysmes à des vieillards. La rupture des veines a été aussi presque constamment observée à cet âge ou dans l'âge adulte. Je n'en connais guère d'exemples chez les enfans.

L'artère pulmonaire n'est point dilatée, chez le

---

tainement à l'étude de ce système... On doit reconnaître, au contraire, que les veines des enfans sont très-faciles à injecter; que leurs parois ont une résistance suffisante pour supporter la pression de la matière que l'on emploie à cet effet, et que leur grande dilatabilité leur permet d'acquérir un volume considérable, qui les fait contraster sous ce rapport avec les autres organes, desquels par conséquent on les distingue très-aisément. (F. Blandin.)

vieillard, à proportion des veines avec lesquelles elle fait système, parce qu'éloignée de l'action des corps extérieurs, pourvue à son origine d'un agent d'impulsion, formée d'un tissu ferme et résistant, elle n'a point été dans le cas de céder comme elles.

§ IV. *Développement accidentel des Veines.*

Les veines se développent accidentellement de deux manières. 1°. Dans les tumeurs cancéreuses, dans les fongus, etc., où plus de sang rouge aborde, elles acquièrent un volume proportionné à celui des artères : or, comme elles sont superficielles, on voit plus facilement leur accroissement que celui des artères, ce qui a fait prendre cet accroissement pour un caractère distinctif des cancers et autres tumeurs analogues; mais il n'est jamais que consécutif à l'augmentation de nutrition. Le mouvement du sang s'y fait avec la même rapidité que dans toutes les autres veines; il n'est point embarrassé. 2°. Il est des cas, au contraire, où les veines d'une partie se dilatent, parce que le sang ne peut facilement y circuler, parce que la vitesse de son cours y diminue. Par exemple, souvent tout le système veineux des parois abdominales est agrandi dans l'hydropisie ascite : ce n'est pas qu'il y ait plus de sang à rapporter, il y en a même moins que dans l'état ordinaire; mais c'est que, les parois veineuses ayant en partie perdu leur ressort, ainsi que les parties voisines, la circulation se ralentit beaucoup : or, plus elle est tardive, plus le sang s'accumule, et plus il dilate les parois veineuses. C'est donc alors

une espèce de varice générale dans une division des veines. Il n'arrive pas plus de sang par les artères, comme cela a lieu dans le cas précédent : c'est en partie le cas des vieillards.

ARTICLE V.

REMARQUES SUR L'ARTÈRE ET LES VEINES PULMONAIRES.

Quoique, dans l'exposé des deux systèmes à sang noir et à sang rouge, j'aie considéré l'artère pulmonaire comme faisant pour ainsi dire corps avec les veines, et les veines du même nom se continuant avec les artères, cependant leur nature est toute différente. Il n'y a vraiment que les deux membranes générales formant les deux grands conduits où sont contenues l'une et l'autre espèces de sang, qui soient partout identiques dans leur nature, depuis le système capillaire général jusqu'au pulmonaire : les tissus ajoutés à l'extérieur de ces deux membranes communes sont essentiellement différens. Ainsi le tissu de l'artère pulmonaire, quoique ajouté à la membrane à sang noir, est, à la différence d'épaisseur près, de même nature que celui de l'aorte et de ses divisions. De même, quoique uni à la membrane du sang rouge, le tissu des veines pulmonaires est le même que celui des autres veines.

Cette uniformité de tissu en suppose une dans les fonctions ; c'est en effet ce qui existe réellement. Les lois mécaniques de la circulation du sang noir sont les mêmes dans l'artère pulmonaire, que celles

du sang rouge dans l'aorte. De même, les lois de la circulation veineuse générale président à celles des veines pulmonaires : l'inspection le prouve, et d'ailleurs cela doit être, puisque le rapport du cœur avec l'un et l'autre genres de vaisseaux est le même que pour les artères et les veines.

Chaque système de sang a donc ses deux modes circulatoires. Mouvement subit, généralement communiqué, et non progression d'une ondée de fluide; pulsation par une locomotion réelle; redressement général de toutes les divisions du même tronc à chaque impulsion du cœur : voilà les caractères mécaniques généraux de l'artère du sang rouge, comme de celle du sang noir. Absence de pulsation, lenteur dans le cours du fluide, défaut de redressement, etc., ce sont les attributs généraux des veines de l'une et l'autre espèces de sang.

Sans doute il y a des modifications générales qui tiennent aux localités : ainsi, à cause du court trajet que décrivent les veines pulmonaires, la pesanteur n'a presque pas d'influence sur leur sang (1), jamais elles ne deviennent variqueuses, le mouvement du fluide y est plus rapide, puisqu'elles ont moins le temps de perdre celui qui est communiqué au sang dans le système capillaire pulmonaire, etc. : ainsi l'artère du même nom, moins flexueuse dans ses branches, m'a-t-elle offert des pulsations moins sensibles que celles de l'aorte, etc. Mais ces phéno-

---

(1) Cette circonstance explique l'absence complète de valvules dans ces veines. (F. Blandin.)

mènes généraux sont toujours les mêmes; ce ne sont que des modifications différentes.

Voilà pourquoi la disposition générale est à peu près la même dans les veines et dans les artères, soit qu'elles servent au mouvement du sang rouge, soit qu'elles appartiennent à celui du sang noir. Ainsi, par exemple, les deux artères partent chacune d'un ventricule par une embouchure unique, nécessaire à l'unité d'impulsion du sang, à l'uniformité de son cours dans les divisions de ses grands vaisseaux, à la simultanéité du battement dans toutes les divisions. Au contraire, les veines versent dans le cœur le sang rouge et le sang noir par plusieurs embouchures isolées ; ce qui est indifférent, puisque, comme nous l'avons vu, le mouvement de ce fluide dans les veines n'est point uniforme, mais qu'il peut être accéléré ou retardé dans une partie, suivant les influences qu'il reçoit; ainsi, il peut entrer avec vitesse par l'embouchure de la veine cave supérieure, et avec lenteur par celle de l'inférieure, etc.

D'après les considérations précédentes, si on n'a égard qu'au mécanisme de la circulation, il est presque indifférent de considérer, avec les anciens, la petite et la grande circulation, d'étudier d'abord le cours du sang dans l'artère et les veines pulmonaires, puis dans l'aorte et dans le système veineux général; ou bien d'étudier, comme moi, le cours du sang, d'abord dans les veines pulmonaires et dans l'aorte, puis dans les veines générales et dans l'artère pulmonaire. Mais si on considère, de plus, cette grande fonction sous les rapports importans de

la nutrition ; des sécrétions, des exhalations, auxquelles elle fournit leurs matériaux, de l'excitation générale qu'elle porte dans toutes nos parties, et qui y est indispensable à l'entretien de la vie, de l'introduction des fluides étrangers dans le corps de l'animal, du changement de ces fluides en notre propre substance, alors je crois qu'il est indispensable de s'en former le tableau sous lequel je l'ai présentée.

ARTICLE VI.

SYSTÈME VASCULAIRE ABDOMINAL A SANG NOIR.

Situation, Formes, Disposition générale, Anastomoses, etc.

Il y a dans l'abdomen un système à sang noir absolument indépendant du précédent, disposé exactement comme lui, avec la différence que son trajet est moindre, et qu'il manque d'agent d'impulsion. Ce système, ordinairement désigné sous le nom de *veine porte*, est constant chez la plupart des animaux.

Il naît dans la division du système capillaire général qui appartient aux intestins, à l'estomac, à l'épiploon, à la rate, au pancréas, etc., et en général sur tous les viscères abdominaux qui appartiennent à la digestion. Cette origine est remarquable. Les viscères étrangers, dans l'abdomen, aux phénomènes digestifs, le sont aussi à l'origine de ce système. Les reins et leurs dépendances, comme les

capsules atrabilaires, les uretères, la vessie; l'urètre, etc., les parties génitales, le diaphragme, etc., les parois abdominales elles-mêmes, etc., etc., versent leur sang noir dans le système précédent. Pourquoi les viscères digestifs sont-ils, dans toute leur étendue, exceptés des autres, sous le rapport de la destination de leur sang noir? Il faudrait, pour répondre à cette question, connaître les usages du système qui nous occupe: or, nous ignorons ces usages.

Ainsi né de tout l'appareil gastrique, ce système se ramasse en deux ou trois troncs, qui se réunissent bientôt en un seul, lequel occupe la partie supérieure et droite de l'abdomen, au-dessous du foie.

Ce tronc commun se partage bientôt de nouveau en plusieurs branches, lesquelles se répandent dans le foie par une infinité de ramifications qui se perdent dans le tissu de cet organe.

Ce système présente donc la même disposition générale que les précédens: il est composé de deux arbres adossés par leurs sommets tronqués qui se confondent. Placez un agent charnu d'impulsion à ces sommets; ce sera la même disposition que dans les deux précédens: le sang se meut d'un système capillaire à un autre; divisé d'abord en filets ténus, il se réunit en masses toujours croissantes jusqu'à un point déterminé, puis se divise de nouveau, et se perd en filets non moins ténus que les premiers.

Dans la portion abdominale, les ramuscules, les rameaux, les branches et les troncs, sont disposés à peu près comme pour le système veineux général: les ramuscules se trouvent dans les orga-

nes, les rameaux dans leurs intervalles; la plupart des branches, situées dans les lames du péritoine, y accompagnent les artères; les troncs rampent dans le tissu cellulaire subjacent. Quant à la portion hépatique, renfermée tout entière dans le foie, elle s'y divise à peu près comme la précédente.

Les anastomoses présentent la disposition suivante dans le système qui nous occupe. 1°. Sa portion hépatique paraît en manquer; toutes les branches, rameaux et ramuscules, marchent isolément. Comme la circulation n'est point sujette, dans le foie, à des alternatives d'augmentation, de diminution, etc., le tissu solide de cet organe garantissant les vaisseaux, le sang n'a pas besoin de moyen de déviation d'un endroit à un autre. Ainsi les grandes divisions de l'artère et des veines pulmonaires, qui se jettent tout de suite dans le poumon, où elles sont logées en totalité, ne communiquent-elles point les unes avec les autres. Ainsi les branches de toutes les artères et de toutes les veines contenues dans l'intérieur d'un viscère, comme dans le rein, la rate, etc., y sont-elles assez ordinairement sans communication. 2°. Quant à l'arbre abdominal, ses anastomoses sont très-fréquentes dans les rameaux. On voit tout le long des intestins grêles, des arcades exactement analogues à celles des artères mésentériques : moins fréquentes sur les gros intestins, elles y sont cependant très-sensibles, ainsi que sur l'estomac; dans les branches et les troncs, elles n'existent point.

Les anastomoses du système à sang noir abdominal y sont nécessitées par les retards fréquens que ce fluide est susceptible d'y éprouver. Car observez

que la circulation s'y fait, pour la portion abdominale, suivant les mêmes lois que pour les autres veines, que par conséquent la force qui y fait circuler le sang est susceptible de céder au moindre effort. Or, dans les différens mouvemens des intestins grêles, souvent un repli trop marqué, la pression de ces organes remplis d'alimens sur les veines, lorsqu'on est couché à la renverse ou sur le côté, et que ces veines appuyent sur un plan résistant, et mille causes analogues, gênent le cours du sang dans une branche, et le forcent à refluer vers les autres par les anastomoses. Remarquez en effet qu'un obstacle qui est nul pour le sang rouge, à cause de la secousse très-forte qui lui est imprimée, devient très-réel pour les deux sangs noirs, qui ne reçoivent qu'une faible impulsion.

L'influence de la pesanteur est marquée sur le sang de ce système comme sur celui du précédent (1).

---

(1) L'influence de la pesanteur se fait d'autant plus ressentir dans le système de la veine porte, que ses branches sont dépourvues de valvules, et que toutes suivent une marche ascendante. Au reste, comme le fait remarquer Bichat, les veines hémorrhoïdales fournissent surtout des preuves de cette disposition : elles ont une tendance très-grande aux varices, tendance qu'augmentent encore la pression à laquelle elles sont soumises, de la part des matières fécales endurcies, chez les sujets habituellement constipés, et le passage de leurs radicules anales entre les faisceaux du muscle sphincter. Toutes les tumeurs dites hémorrhoïdales ne sont autre chose que des varices des veines de ce nom, comme je m'en suis directement assuré, et comme mon ami, le docteur Jobert, l'a encore démontré dans sa thèse inaugurale. Tantôt ces varices sont solitaires, tantôt elles forment des groupes plus

Aussi voyez-vous les veines hémorrhoïdales, plus exposées que toutes les autres à cette influence par leur position, devenir beaucoup plus fréquemment variqueuses; et même il est rare qu'on trouve des dilatations dans les veines mésentérique supérieure, splénique, gastro-épiploïque, etc., etc., tandis qu'il n'est aucune partie où elles existent plus souvent que dans les hémorrhoïdales. Ainsi avons-nous vu le système précédent dilaté rarement en haut, mais très-fréquemment en bas.

Le système à sang noir abdominal ne communique que très-peu avec le général; s'il y a des anastomoses, ce n'est que dans les dernières divisions : encore ces anastomoses existent-elles? Je crois qu'on peut considérer ces deux sangs comme indépendans l'un de l'autre.

Organisation, Propriétés, etc.

Beaucoup d'auteurs, Haller en particulier, considérant que le système qui nous occupe est dépourvu d'agent d'impulsion, y ont admis une force de structure supérieure à celle des autres veines; mais, en l'examinant attentivement, je me suis convaincu qu'elle est absolument la même. L'enveloppe celluleuse de nature particulière qui l'en-

---

ou moins composés, que l'on a pris pour des masses de tissu érectile. Le plus souvent, dans les tumeurs hémorrhoïdales, ce sont les veines secondaires, celles qui sont presque capillaires, qui subissent la dilatation variqueuse. (F. Blandin.)

toure, et qui est analogue à celle des autres vaisseaux, est seulement un peu plus marquée ; ce qui fait paraître d'abord ces veines un peu plus épaisses: mais, en enlevant cette enveloppe, on voit que la membrane interne est de même nature, seulement peut être un peu moins extensible. On ne distingue point aussi bien les fibres veineuses longitudinales que dans le système précédent; je doute même qu'elles existent dans les troncs, où on pourrait le mieux les voir.

Les deux portions, hépatique et abdominale, de ce système paraissent absolument uniformes dans leur structure: seulement la première est accompagnée partout d'une espèce de membrane qui paraît celluleuse, mais dont la nature n'est pas encore bien connue, et qu'on nomme *capsule de Glisson*. Cette capsule, intimement unie à la substance du foie, adhère plus lâchement aux veines, en sorte que, lorsque celles-ci sont vides, souvent un espace les en sépare; ce qui fait qu'elles sont froissées sur elles-mêmes lorsqu'on coupe le foie par tranches. Je crois qu'on ignore entièrement le but de cette disposition anatomique.

L'analogie de structure entre les systèmes à sang noir abdominal et général en suppose une dans les propriétés, les sympathies, les affections, etc. J'ai souvent irrité d'une manière quelconque les veines mésentériques, sur lesquelles il est extrêmement facile d'agir, en retirant par une petite plaie de l'abdomen une portion du paquet intestinal: les résultats ont toujours été les mêmes que dans le système précédent. Seulement, lorsqu'on y

injecte de l'air, l'animal ne se débat point, ne paraît point souffrir, et l'expérience n'est pas mortelle; ce qui prouve de plus en plus que ce n'est pas par son contact sur les veines ou sur le cœur que l'air est funeste, mais bien en agissant sur le cerveau (1).

La membrane commune du système qui nous oc-

---

(1) Le fait de l'injection de l'air dans la veine porte, sans que, d'une part, l'animal témoigne par ses cris de l'agitation et de la douleur, et sans que, de l'autre, la mort en soit la conséquence, est fort important; mais il ne prouve pas que c'est par son contact sur le cerveau que l'air injecté dans les veines tue l'animal; car, dans ce cas spécial, l'air arrive aussi vers le cerveau, mais dissous dans le sang, comme dans les cas où, une petite quantité de ce fluide ayant été injectée dans la veine jugulaire, l'animal n'est pas mort immédiatement. Dans les deux circonstances, l'air distend d'abord les vaisseaux dans lesquels il est poussé, ici la veine porte, là le cœur droit et l'artère pulmonaire; jusqu'à ce que, ayant été dissous par le sang, il ait été mis dans des conditions propres à faciliter son passage à travers les systèmes capillaires hépatique ou pulmonaire. A cet état, comme Nysten l'a parfaitement reconnu, l'air n'agit point défavorablement sur les parties au sein desquelles il est porté par les artères. Si l'injection de l'air dans la veine porte ne produit pas la mort, cela tient à ce que, dans cette expérience, l'air ne peut produire que l'engorgement et la distension des veines sous-hépatiques, et par suite du foie, organe certainement fort important, mais dont la lésion n'attaque pas immédiatement le principe vital à sa source; tandis qu'au contraire l'injection de l'air dans une des veines du système général pouvant produire une distension énorme d'un des côtés du cœur et des poumons, il s'ensuit immédiatement une gêne dans les fonctions de ces deux organes, et des lésions incompatibles avec la vie. (F. Blandin.)

cupe est distinguée de celle du système précédent, en ce qu'elle manque absolument de valvules. Cette absence paraît tenir à deux causes: 1° à ce que, le trajet du sang y étant moins long, le fluide a moins besoin d'être soutenu d'espace en espace; 2° à ce que, la partie moyenne de ce système manquant d'agent d'impulsion, il n'y a point de reflux comme dans le précédent. En effet, à chaque contraction, l'oreillette droite renvoie, comme je l'ai dit, une portion de son sang dans les veines, qui y opposent un obstacle par les valvules. Ici, au contraire, le cours du fluide est constamment uniforme d'un système capillaire à l'autre; il n'y a point de cause de mouvement rétrograde.

Remarques sur le mouvement du Sang noir abdominal.

Cette uniformité dans le cours du mouvement du sang noir n'est pas seulement le résultat de l'absence d'agent d'impulsion, mais encore de ce que le foie ne lui oppose point des obstacles aussi fréquens que le poumon en présente au sang noir précédent. Remarquez en effet que le foie remplit exactement, à l'égard de ce système, l'usage du poumon à l'égard du précédent: il est l'aboutissant, le terme de la circulation qui nous occupe. Or, étranger à toute espèce de dilatation et de resserrement, privé du fluide qui agit sans cesse sur le poumon, et qui, chargé de différentes substances étrangères, peut altérer souvent les forces vitales de ce viscère, au point d'y nuire au passage du sang, etc., tissu d'une substance solide et gra-

nulée où il ne peut survenir aucun mouvement extraordinaire, que ceux de locomotion générale de l'organe, le foie ne présente évidemment aucune des conditions qui seraient propres à gêner fréquemment, dans son intérieur, le cours du sang noir qu'y envoie le système abdominal. Ajoutez à cela, comme je l'ai dit, l'absence d'agent d'impulsion, et vous concevrez : 1° pourquoi jamais, lorsque l'abdomen est ouvert, on ne voit de battement, de reflux dans les veines du système abdominal, comme on en observe dans les précédentes; 2° pourquoi on y trouve toujours à peu près la même quantité de sang; 3° pourquoi, par conséquent, on ne remarque jamais, ni dans le tronc commun qui correspond à la place du cœur, ni dans ses branches, les variétés sans nombre de dilatation ou de resserrement que le côté droit du cœur et tous les gros troncs veineux nous offrent si fréquemment qu'à peine deux sujets se ressemblent, tandis qu'ici c'est toujours à peu près la même disposition; 4° pourquoi le foie n'est point sujet aux innombrables variétés de volume que présente le poumon. Cela mérite même une considération particulière. Pour peu que vous ayez ouvert de cadavres, vous avez observé qu'à peine deux fois trouve-t-on ce dernier gorgé de la même quantité de sang; son poids varie prodigieusement sous ce rapport. Or, tout cela tient aux obstacles plus ou moins grands que le sang veineux a eus à traverser ce viscère dans les derniers momens. Il dépend de nous de le rendre plus ou moins pesant chez un animal, en le faisant périr d'asphyxie ou

d'hémorrhagie, en remplissant par conséquent ou en privant de sang les extrémités de l'artère pulmonaire. Quel que soit, au contraire, le genre de mort, les extrémités hépatiques du système abdominal contiennent toujours à peu près la même quantité de sang; d'ailleurs, en supposant qu'il en reste plus qu'à l'ordinaire dans ce système, à l'instant de la mort, il s'y répartit généralement, parce qu'il n'y a point d'agent d'impulsion qui, dans les derniers momens, en pousse au foie la plus grande quantité, comme cela arrive au poumon. On conçoit, d'après cela pourquoi cet organe présente un tissu ferme, résistant, nullement extensible comme est celui de ce dernier. Quelquefois le sang le pénètre bien en plus grande quantité, il est même plus ou moins pesant, suivant le genre de mort; mais ces variétés appartiennent uniquement aux veines hépatiques, qui s'ouvrent dans la veine cave inférieure, presque au-dessous du cœur; elles dépendent du reflux plus ou moins considérable qui s'y fait, ainsi que dans tous les gros troncs veineux; elles dépendent par conséquent presque toujours du poumon: en sorte qu'on peut assurer que quand celui-ci est gorgé de sang, que l'oreillette droite est distendue par conséquent, le foie contient aussi plus de ce fluide. Mais ce phénomène, dont je parlerai en traitant du foie, est absolument étranger au système qui nous occupe.

Le mécanisme de la circulation de ce système est absolument le même que celui des veines, pour sa portion abdominale. Quant à celui de sa portion hépatique, il est le seul de son genre dans l'éco-

nomie. Il n'a aucune analogie avec celui des artères, puisque dans ce dernier le cœur est presque tout, et que rien ne correspond ici à cet organe; car bien certainement il n'y a aucune espèce de contraction dans le tronc commun des deux arbres, comme je m'en suis plusieurs fois assuré. C'est donc le même mouvement qui se perpétue des viscères gastriques jusqu'au foie. Au reste, il y a encore beaucoup d'obscurité à dissiper sur ce mouvement comme sur le précédent. Tout esprit judicieux sent un grand vide à remplir, en lisant ce qu'on a écrit sur le mouvement du sang veineux général et sur celui-ci.

On ne peut disconvenir que les agens extérieurs ne soient pour beaucoup dans ce dernier comme dans le premier. L'abaissement et l'élévation habituels du diaphragme, le mouvement correspondant des parois abdominales, la dilatation et le resserrement alternatifs des viscères creux de l'abdomen, la locomotion continuelle des intestins grêles, etc., toutes ces causes influent certainement sur le mouvement du sang noir abdominal; et même je crois que l'absence de la plupart d'entre elles contribue autant que la position perpendiculaire à ralentir ce mouvement dans les veines hémorrhoïdales, et à y occasioner des varices.

Cependant cette influence n'est pas telle, que, comme Boerhaave le pensait, la circulation ne puisse se faire sans elle. En effet, l'abdomen d'un animal étant ouvert, le sang est également transmis au foie, et jaillit de même d'un vaisseau ouvert; mais on observe un affaiblissement sensible au

bout de peu de temps, et même avant que la circulation générale ne languisse.

Remarques sur le Foie.

L'usage du foie, d'être l'aboutissant du sang noir abdominal, comme le poumon est celui du sang noir de tout le reste du corps, lui donne évidemment une importance à laquelle tous les autres organes sécrétoires sont étrangers. Quelques auteurs, en voyant que le volume de ce viscère est énorme en comparaison du fluide qui s'en échappe, ont soupçonné qu'il avait un autre usage que la séparation de ce fluide. Ce soupçon me paraît presque une certitude. Comparez en effet les conduits excréteurs et le réservoir hépatique aux mêmes organes considérés dans les reins, les salivaires, le pancréas même, vous verrez qu'ils ne les surpassent guère, qu'ils sont même inférieurs à ceux des premiers. Après cela, comparez la masse du foie à celle des reins, des glandes salivaires, etc., vous verrez quelle est la différence. D'un autre côté, si on examine la bile rendue avec les selles pour les colorer, si on ouvre les intestins aux différentes époques de la digestion, comme je l'ai fait, pour voir la quantité de ce fluide qui est y versée; si on fait jeûner un animal pour laisser la bile se ramasser isolément dans les intestins; si on lie le conduit cholédoque pour retenir la bile, etc., il est impossible de ne pas se convaincre que la quantité de la bile est moindre que celle de l'urine, et surtout qu'elle est disproportionnée au volume du

foie. Ce viscère, à lui seul, égale au moins en masse toutes les autres glandes réunies : or, mettez d'un côté la bile, de l'autre tous les fluides sécrétés, l'urine, la salive, le suc pancréatique, la semence, les sucs muqueux, etc., vous verrez que la différence est énorme.

Puis donc que la sécrétion de la bile n'est pas uniquement le but auquel le foie est destiné, il faut qu'il remplisse encore un autre usage dans l'économie. Or, nous ignorons complétement cet usage : seulement il est hors de doute qu'il doit être lié avec l'existence du système à sang noir auquel le foie sert d'aboutissant, qu'il est même spécialement relatif à ce système. Les considérations suivantes paraissent prouver que cet usage est des plus importans.

1°. Le foie existe dans toutes les classes d'animaux : dans ceux même où la plupart des autres viscères essentiels sont très-imparfaits, il est extrêmement prononcé. 2°. La plupart des passions l'affectent spécialement ; plusieurs d'entre elles ont sur lui un effet exclusif, tandis que le grand nombre des autres glandes ne s'en ressent presque pas. 3°. Il joue dans les maladies un rôle aussi marqué que les premiers viscères de l'économie. Dans une foule d'affections nerveuses, dans l'hypochondrie, la mélancolie, etc., il a une influence extrême, en la comparant à celle des autres glandes. On sait avec quelle facilité ses fonctions s'altèrent. Sans doute qu'il est étranger à beaucoup d'affections qu'on appelle *bilieuses*, et qui siégent exclusivement dans l'estomac ; mais certainement il entre pour beaucoup dans la plupart. Puisqu'il est hors

de doute que la jaunisse dépend toujours d'une affection grave de ce viscère, on doit certainement conclure que la teinte jaunâtre qui se répand sur la face dans plusieurs de ces affections tient à une cause existant dans ce viscère, et qui n'a pas assez d'intensité pour produire la jaunisse. Que la bile circule ou non dans le sang pour produire cette teinte, peu importe; il est incontestable qu'elle est un produit des affections du foie : or, la foule de cas où elle a lieu prouve combien ce viscère est souvent affecté; certainement il n'est aucune glande dans l'économie animale qui le soit aussi fréquemment. 4°. Parlerai-je des affections organiques? Comparez, dans les ouvertures de cadavres, celles du foie à celles de tous les organes de même classe que lui, vous verrez qu'il n'en est aucun qui l'égale sous ce rapport : le rein en approche par la fréquence des altérations de son tissu; mais il est encore loin d'être placé sur la même ligne. 5°. Qui ne connaît l'influence du foie sur les tempéramens? qui ne sait que sa prédominance répand sur l'habitude extérieure, sur les fonctions, sur les passions, sur le caractère même, une teinte particulière que tous les anciens avaient remarquée, et dont les observations modernes ont confirmé la réalité? Or, voyez si les autres glandes ont rien de semblable par rapport à leur influence dans l'économie. 6°. Le foie est, avec le cœur et le cerveau, l'organe le premier formé; il précède tous les autres organes par son développement; il est incomparablement supérieur, sous ce rapport, à toutes les glandes.

De toutes ces considérations, et de beaucoup d'autres que je pourrais ajouter, on peut conclure, je crois, que le rôle inconnu que le foie joue dans l'économie animale, outre la sécrétion bilieuse, est des plus importans. L'étude de ce rôle est un des points les plus dignes de fixer l'attention des physiologistes.

On a dit dans ces derniers temps que le foie supplée aux poumons dans leurs fonctions d'enlever au sang son hydrogène et son carbone. J'ignore comment on a pu vérifier ce fait par l'expérience; mais je puis assurer que certainement le foie ne change pas en rouge le sang noir du système abdominal (1).

1°. Le sang de l'oreillette droite est de la même couleur que celui de la veine cave inférieure : or,

---

(1) Certainement il y a une erreur grossière, suffisamment relevée par Bichat, dans l'opinion des personnes qui croient que *le foie supplée les poumons dans leurs fonctions d'enlever au sang son hydrogène et son carbone*; mais pour cela le foie est-il moins un organe d'hématose? Je suis loin de le penser. Toutefois, il ne suffit pas d'énoncer vaguement cette manière de voir, comme on le fait généralement; il faut encore montrer comment la chose a lieu, et en quoi consiste la modification que subit le sang qui traverse les radicules de la veine porte. Depuis long-temps je me suis occupé de ce point curieux de physiologie; voici mes idées à ce sujet: la disposition de la veine porte dans le foie ne peut avoir pour but que l'hématose ou la sécrétion de la bile, ou les deux choses à la fois. Les sécrétions sont bien, jusqu'à un certain point, des fonctions d'hématose, mais indirectement et d'une manière accessoire. Certes, il est impossible de soutenir que le sang de la veine porte, dans lequel se trouvent tous les matériaux de la bile, comme dans le

si le sang sortait rouge des veines hépatiques, il donnerait certainement une teinte plus claire au premier. 2°. Ayant ouvert le ventre et la poitrine d'un chien, j'ai lié avec une aiguille courbe la veine cave à son entrée dans le cœur et au-dessus du rein, puis en détachant le foie par-derrière, j'ai fendu la portion interceptée entre les deux ligatures et où s'ouvraient les veines hépatiques : le sang en est sorti aussi noir que du reste du système. 3°. Arrachez le foie d'un animal vivant, et examinez de suite ses veines, vous verrez qu'elles contiendront un sang analogue à celui des autres. 4°. Coupé par tranches sur un animal vivant, ce viscère verse en arrière un fluide analogue, à part quelques filets rouges fournis par les derniers

---

sang des artères, ne sert pas à la sécrétion de ce fluide ; mais on a toujours droit de demander aux auteurs de cette opinion, pourquoi la nature, ici comme dans les autres glandes, n'aurait pas abandonné cette fonction au sang artériel ; et, si le volume de l'artère hépatique paraît insuffisant, pourquoi ce vaisseau n'aurait pas été rendu plus fort. La réponse à ces questions est difficile, à moins que l'on ne prenne pour telle les subtilités répétées à l'envi par tous les auteurs. Quant à moi, il me paraît probable que l'artère hépatique apporte seule au foie les matériaux à l'aide desquels il compose la bile ; tandis que la veine porte traverse le même organe, seulement pour y laisser en passant la bile mélangée avec son sang et toute formée, que cette veine a pompée dans l'intestin ; de sorte que la bile qui s'écoule du canal hépatique serait un mélange de bile nouvellement séparée par le foie au dépens du sang de l'artère hépatique, et de bile déjà sortie par cet organe, mais rapportée vers lui par la veine porte. Dans cette opinion, la distribution artérieuse de la veine porte dans le foie aurait pour triple but de soulager l'action du foie, d'é-

rameaux de l'artère hépatique; ce qui est tout différent dans la même expérience faite sur le poumon.

Si le sang noir abdominal reçoit quelques modifications de nature dans le foie, certainement elles n'influent ni sur sa couleur, ni sur sa consistance, ni sur ses qualités tactiles.

L'opinion générale est que le sang noir abdominal sert à la sécrétion de la bile, et que l'artère hépatique n'est destinée qu'à la nutrition du foie : c'est celle qu'a adoptée Haller; je l'ai aussi professée; mais je suis loin de la considérer comme aussi rigoureusement démontrée qu'on le croit communément : les observations suivantes prouvent qu'on

---

conomiser les matériaux de la sécrétion de la bile, et d'empêcher qu'une partie de ce fluide ne passe dans le torrent circulatoire, où sa présence causerait des accidens. En théorie, il est impossible que les radicules intestinales de la veine porte n'absorbent pas une partie de la bile qui circule dans l'intestin; en effet, ces radicules se trouvent en contact avec ce fluide, qui doit imprégner et imbiber leurs parois, et par conséquent être absorbé, comme le sont les autres matières liquides. L'observation, au reste, m'a paru confirmer ces idées théoriques : sur plusieurs animaux sur lesquels j'ai goûté comparativement, et dans le même instant, le sang que je venais d'extraire de la veine porte et d'une veine crurale, j'ai trouvé au premier une amertume complétement étrangère au second. Je sais bien que cette expérience ne suffit pas, qu'il faudrait encore appeler la chimie à son secours, qu'il faudrait faire d'autres essais et les varier beaucoup plus; mais cette simple présomption cadre trop bien avec l'usage que j'attribue à la distribution hépatique de la veine porte, pour que je m'abstienne de la citer. Au reste, il n'a encore été fait que peu de chose sur ce point, et il me paraît important de poser un jalon dans cette voie. (F. BLANDIN.)

ne doit la regarder que comme une présomption même assez incertaine.

1°. On dit que le sang hépatique, plus noir, plus huileux, imprégné des vapeurs des excrémens, d'une saveur même amère (1), se rapproche plus de la nature de la bile que le sang artériel; qu'il est plus propre à la former par conséquent. Je ne sais si ce sang a été analysé comparativement; mais certainement je n'y ai trouvé aucune différence dans ses attributs extérieurs; j'avais cru dans une expérience y observer des gouttelettes graisseuses nageant dans le fluide; mais c'était une erreur : diverses autres expériences m'ont désabusé. Je doute qu'on puisse jamais démontrer que les particules alcalines des alimens et des excrémens passent dans la veine porte : ce passage est une supposition gratuite. 2°. On dit que le volume du foie est considérable, à proportion de l'artère hépatique : cela est vrai; mais ce n'est pas au volume de ce viscère qu'il faut comparer celui de cette artère pour savoir si elle fournit les matériaux de la sécrétion, puisque nous avons vu qu'il est impossible que toute sa substance soit destinée à séparer la bile. C'est avec les conduits biliaires et leur réservoir qu'il faut établir la comparaison : or, cette artère est exactement proportionnée à ces conduits; il y a entre eux à peu près même rapport qu'entre la ré-

(1) Ainsi la saveur amère du sang de la veine porte, saveur que j'ai observée directement, comme je l'ai dit dans la note précédente, avait déjà été l'objet de l'attention de plusieurs physiologistes. (F. BLANDIN.)

nale et l'uretère; au contraire, les conduits biliaires sont bien manifestement disproportionnés à la veine porte. 3°. On dit que la lenteur du mouvement de cette veine est favorable à la sécrétion de la bile. Mais sur quelle donnée positive est fondée cette assertion? Pourquoi la lenteur du mouvement est-elle plus nécessaire à cette sécrétion qu'aux autres? 4°. On dit que l'artère hépatique ayant été liée, la sécrétion de la bile a continué (1). Mais quand on connaît le rapport des parties, la plus simple réflexion suffit pour concevoir qu'on ne peut faire une semblable ligature sans un délabrement qui ne permet plus de rien distinguer. J'ai voulu la tenter une fois, je n'ai pu achever; j'en étais presque persuadé d'avance. 5°. On dit que le sang noir est plus propre à fournir les matériaux de la bile que le sang rouge. Mais quelle en est la raison? est-ce parce que ce sang est plus hydrogéné et plus carboné? Mais c'est donc le sang noir qui fournit aussi la graisse : or, tous les anatomistes conviennent qu'elle s'exhale des extrémités exhalantes des artères : même observation pour la

---

(1) Ce résultat cadre très-bien avec la théorie que j'ai précédemment émise : lorsque l'artère hépatique est liée, la bile dont le sang de la veine porte se dépouille en traversant le foie, doit encore couler par le canal hépatique; mais ce n'est pas là une véritable sécrétion, c'est une dépuration analogue à celle qui se fait dans les poumons sous le nom d'*exhalation pulmonaire*. Le produit de cette dépuration prend ici la voie des conduits biliaires, tandis que dans le poumon il se volatilise par les bronches et la trachée : voilà toute la différence. (F. BLANDIN.)

moelle, pour le cérumen, et en général pour les humeurs huileuses. 6°. Une injection fine, faite dans la portion hépatique du système à sang noir abdominal, passe dans les vaisseaux biliaires. Mais un semblable passage a lieu dans une injection de l'artère hépatique. 7°. Le sang noir abdominal prend, dit-on, dans la rate des qualités essentielles à la bile? Mais la sécrétion de ce fluide peut évidemment avoir lieu sans la rate; une foule d'expériences l'ont prouvé. 8°. On dit qu'à l'instant où la veine porte est liée, la bile cesse de se sécréter. Il est plus possible sans doute de lier le tronc de cette veine au-dessous du duodénum, que l'artère hépatique; mais comment a-t-on pu examiner ce qui se passe dans le foie? A-t-on jugé par le fluide coulant du conduit hépatique? mais ouvrez le duodénum, vous ne verrez point le plus souvent suinter la bile à l'endroit de l'ouverture du cholédoque, sans doute parce que l'air crispe, irrite ce conduit. Ce phénomène, observé après une ligature, n'est donc pas concluant; d'ailleurs il ne coule vers le temps de la digestion que trop peu de bile par le cholédoque pour pouvoir l'apprécier. Enfin quelle induction tirer d'un animal dont le ventre est ouvert (1)?

---

(1) En faisant ici le procès de toutes les vivisections, Bichat se condamne lui-même par conséquent dans un grand nombre de cas. Mais heureusement il y a exagération dans cette opinion, et par conséquent en partie erreur : en effet, le ventre d'un animal étant ouvert, on peut encore faire une foule d'observations physiologiques fort importantes, en ce qui concerne le foie ou les autres organes ; mais il faut soigneusement tenir compte des lésions qui

Ces différentes réflexions prouvent, je crois, que nous n'avons point de preuves encore assez directes pour décider auquel, du sang noir abdominal ou du sang rouge, appartient la sécrétion de la bile. Je n'attribue pas plus à l'un qu'à l'autre cette fonction: je dis que les choses doivent être soumises à un nouvel examen, et que cet exemple est une preuve que les opinions les plus généralement reçues en physiologie, celles consacrées par l'assentiment de tous les auteurs célèbres, reposent souvent sur des bases bien incertaines. Nous sommes encore loin du temps où cette science ne sera qu'une suite de faits rigoureusement déduits les uns des autres.

On assimile l'artère hépatique à la bronchiale, et la veine porte hépatique à l'artère pulmonaire: cela est vrai pour la disposition générale; mais pour les fonctions, quelle en est la preuve? Au contraire, j'ai établi plus haut que celles des deux derniers vaisseaux n'avaient point le même résultat. Attendons donc, pour prononcer, des recherches ultérieures et positives; doutons jusque là; n'attribuons la sécrétion de la bile ni à l'artère hépatique, ni à la veine porte, ni à leur réunion. Certainement c'est

---

ont été nécessaires pour arriver au but que l'on se proposait, et se bien garder de considérer tous les phénomènes que présente l'animal ainsi mutilé comme l'expression de la lésion organique spéciale que l'on a produite en dernier lieu, et qui était le but de l'expérience. Cette remarque s'applique à toutes les vivisections, et ne doit jamais être perdue de vue par ceux qui suivent leurs recherches dans cette voie pénible. (F. Blandin.)

un de ces trois moyens; mais lequel? quel est le vaisseau qui fournit la sécrétion de la bile ? quel rôle le sang noir abdominal joue-t-il dans le foie, si ce n'est pas de lui que se sépare ce fluide ? quelle est enfin la fonction de l'artère hépatique, si elle est étrangère à cette sécrétion ? voilà diverses questions à résoudre.

Les opinions des médecins sur l'influence du sang noir abdominal dans les maladies ont été aussi hasardées. Il peut se faire sans doute que l'expression *vena portarum porta malorum* renferme en effet un sens très-vrai; mais certainement, dans l'état actuel de nos connaissances, ce n'est, dans son sens strict, qu'un jeu de mots. Si l'on veut exprimer par elle la fréquence des affections du foie, elle est juste sans doute; mais veut-on l'employer à exprimer l'influence de la veine porte dans ces maladies, elle est vague et n'est fondée sur aucun fait positif. Plus on ouvrira de cadavres, plus on se convaincra, je crois, de la nécessité d'un langage rigoureux, précis, étranger surtout à toutes ces idées prétendues ingénieuses, qui font honneur, il est vrai, à leur auteur, mais qui reculent la science, en y introduisant une manière de voir hypothétique et contraire à l'esprit d'observation.

Remarques sur le cours de la bile.

Quoique cette question soit jusqu'à un certain point étrangère à mon objet, cependant, comme le sang noir abdominal a peut-être une influence

réelle sur la sécrétion de la bile, comme mes expériences sur ce point fixent d'ailleurs avec précision le cours de ce fluide, je ne crois pas inutile de les rapporter ici. Tout ce qui est à savoir de plus sur les usages, le mécanisme, etc., de cette sécrétion, se trouve dans les ouvrages de physiologie, auxquels je renvoie.

On a beaucoup disputé pour savoir s'il y avait une bile cystique et une bile hépatique, si l'une était d'une nature différente de l'autre, si leur quantité augmentait ou variait, etc. Les opinions contraires et même opposées ont été appuyées sur des expériences nombreuses faites sur les animaux vivans, comme Haller l'a très-bien fait observer. Ces expériences, quoiqu'au premier coup d'œil contradictoires, ne le sont pas cependant, ainsi que j'ai eu occasion de m'en convaincre en les répétant aux diverses époques de la digestion et pendant l'abstinence de l'animal; ce qu'on n'avait point encore fait avec précision. Voici ce que j'ai observé sur les chiens qui ont servi à mes expériences.

1°. Pendant l'abstinence, l'estomac et les intestins grêles étant vides, on trouve la bile des conduits hépatique et cholédoque jaunâtre et claire ; la surface du duodénum et du jéjunum teinte par une bile qui présente le même aspect; la vésicule du fiel très-distendue par une bile verdâtre, amère, d'autant plus foncée et plus abondante, que la diète a été plus longue. 2°. Pendant la digestion stomacale, qu'on peut prolonger assez long-temps en donnant au chien de gros morceaux de viande qu'il avale

sans mâcher, les choses sont à peu près dans le même état. 3°. Au commencement de la digestion intestinale, on trouve la bile du conduit hépatique toujours jaunâtre, celle du conduit cholédoque plus foncée, la vésicule moins pleine et sa bile devenant déjà plus claire. 4°. Sur la fin de la digestion et tout de suite après, la bile des conduits hépatique et cholédoque, celle contenue dans la vésicule du fiel, celle qui se trouve répandue sur le duodénum, sont absolument de la couleur de la bile hépatique ordinaire, c'est-à-dire d'un jaune clair, peu amères. La vésicule n'est qu'à moitié pleine; elle est flasque, point contractée.

Ces observations, répétées un très-grand nombre de fois, prouvent évidemment que telle est, pendant l'abstinence et la digestion, la manière dont se fait l'écoulement de la bile: 1° il paraît que dans tous les temps le foie en sépare une certaine quantité, quantité qui augmente cependant durant la digestion. 2°. Celle qui est fournie durant l'abstinence se partage entre l'intestin, qui s'en trouve toujours coloré, et la vésicule, qui la retient sans en verser aucune portion par le conduit cystique, et où, ainsi retenue, elle acquiert un caractère d'âcreté, une teinte foncée, nécessaire sans doute à la digestion qui va suivre. 3°. Lorsque les alimens, ayant été digérés par l'estomac, passent dans le duodénum, alors toute la bile hépatique, qui auparavant se partageait, coule dans l'intestin et même en plus grande abondance. D'une autre part la vésicule verse aussi celle qu'elle contient sur la pulpe alimentaire, qui s'en trouve alors toute pénétrée.

4°. Après la digestion intestinale, la bile hépatique diminue, et commence à couler en partie dans le duodénum, et à refluer en partie dans la vésicule, où, examinée alors, elle est claire et en petite quantité, parce qu'elle n'a encore eu le temps ni de se colorer, ni de s'amasser en abondance.

Il y a donc cette différence entre les deux biles, que l'hépatique coule presque d'une manière continue dans l'intestin, et que la cystique reflue, hors le temps de la digestion, dans la vésicule, et coule, pendant cette fonction, vers le duodénum; ou plutôt c'est le même fluide dont une partie conserve toujours le caractère qu'il a en sortant du foie: l'autre va en prendre un différent dans la vésicule. La diversité de couleur de la bile cystique, suivant qu'elle a ou non séjourné, a beaucoup d'analogie avec la couleur de l'urine, qui, plus ou moins retenue dans la vessie, se trouve plus ou moins foncée.

Quant au trajet de la bile relativement à l'estomac, je crois que ce viscère en contient dans tous les temps une certaine quantité. Pendant sa vacuité, on y trouve un mélange de sucs gastriques et de mucosités plus ou moins abondant, quelquefois mêlé de petites bulles d'hydrogène qu'on enflamme en approchant une chandelle, et presque toujours teint d'une couleur jaunâtre très-marquée par la bile qui a reflué par le pylore. Haller prétend que ce reflux n'arrive pas toujours; Morgagni dit qu'il est constant sur l'homme. Je n'ai ouvert aucun chien qui ne me l'ait offert pendant la vacuité de l'estomac, surtout si elle a lieu

depuis quelque temps. Les cadavres ne sont pas un très-bon moyen pour décider cette question, parce que le genre de maladie altère presque inévitablement le cours, la nature et même la couleur de la bile. Je dirai, dans un des volumes suivans, quelle conséquence on doit tirer de cette observation, sous le rapport des vomissemens bilieux.

Dans l'état de plénitude, le reflux de la bile m'a paru quelquefois impossible à apprécier : d'autres fois, entre la masse alimentaire et les parois de l'estomac, j'ai vu des fluides gastriques jaunâtres; jamais cette masse n'est elle-même pénétrée de cette couleur.

La bile refluant dans l'estomac m'a toujours paru être de la bile hépatique, par la teinte peu foncée de sa couleur. Je crois avoir ouvert assez d'animaux vivans pour assurer que presque jamais on ne trouve, dans l'état de santé, cette bile extrêmement verte, porracée, comme disent les médecins, qui vient manifestement de la vésicule, et qu'on vomit dans certaines affections. Le reflux de cette bile paraît être un effet de l'affection elle-même. Cette observation s'accorde avec celle faite plus haut, savoir, que la bile hépatique seule coule dans le duodénum pendant l'abstinence. Elle seule peut donc, comme on s'en assure en effet, refluer alors dans l'estomac. Pendant la digestion intestinale, où la bile cystique coule, il est évident que les alimens, sortant continuellement du pylore, l'empêchent d'y entrer pour se jeter dans l'estomac : celle qu'on y trouve pendant la plénitude y était donc, ou y est entrée avant que le

mouvement péristaltique n'eût commencé à évacuer cet organe.

Lorsqu'on ouvre la vésicule du fiel sur le cadavre, on voit que la bile y présente, suivant les maladies, une foule de nuances, depuis le noir foncé comme de l'encre, jusqu'à une espèce de transparence. Doit-on s'étonner, d'après cela, si les vomissemens dont le produit est la bile cystique qui a reflué dans l'estomac, contre l'ordre naturel, présentent des matières de couleurs si variées (1)?

Développement du Système à sang noir abdominal (2).

Chez le fœtus, le système à sang noir abdominal n'est point isolé; il ne fait qu'un avec les deux autres, au moyen de la communication du canal veineux. Il n'y a donc vraiment qu'un seul système vasculaire chez le fœtus, tandis que l'enfant qui a vu le jour en présente trois exactement isolés, deux à sang noir et un à sang rouge.

---

(1) M. Magendie pense que la bile que l'on trouve dans l'estomac n'y arrive qu'accidentellement; ce que je puis affirmer de mon côté, c'est que plusieurs fois, pendant la digestion stomacale, j'ai examiné l'estomac sur des animaux, et que jamais je n'y ai rencontré de bile; ce que l'on peut ajouter encore, c'est que le chyme est grisâtre, et non jaune comme la bile; qu'il n'est point alcalin, comme il le devient lorsqu'il est mélangé avec ce fluide; et qu'enfin son goût douceâtre contraste singulièrement avec l'amertume extrême de la bile, amertume que certainement ce fluide communiquerait au chyme stomacal, s'il parvenait dans l'estomac pendant la digestion. (F. BLANDIN.)

(2) *Voyez* page 249.

A cette époque, c'est surtout avec la veine ombilicale que le système abdominal à sang noir se continue. Le foie est un centre où tous deux arrivent de deux côtés différens, et où ils se confondent, pour ainsi dire, en un tronc commun. Les deux colonnes de sang qu'ils charrient ne se rencontrant point directement, leur double direction forme un angle très-remarquable.

Lorsqu'on examine attentivement l'embouchure du canal veineux dans le tronc de réunion de ces deux veines, on voit qu'elle s'offre naturellement au sang de l'ombilicale; que celui de la veine porte ne saurait, au contraire, y pénétrer. En effet, il y a un petit repli en forme de valvule moins marquée, il est vrai, que plusieurs autres, mais réelle cependant. Ce repli n'est autre chose qu'une espèce d'éperon très-saillant, placé entre la fin de la veine porte et le canal veineux, et qui rétrecit l'embouchure de celui-ci au point qu'elle est manifestement moins large que le calibre de son canal. Le sang venant de la veine porte et passant à côté de ce repli l'applique contre l'embouchure, et se forme par lui-même un obstacle; celui venant de la veine ombilicale, tombant au contraire perpendiculairement sur cette embouchure, écarte son éperon et pénètre dans le canal.

Il suit de là que le canal veineux est manifestement destiné à porter dans la veine cave le résidu du sang de la veine ombilicale. Je dis le résidu : en effet, comme cette veine est très-grosse, et que le canal est petit en proportion de son calibre, il est évident que la plus grande partie de son sang pé-

nètre dans le foie par les divers rameaux qui s'enfoncent dans sa substance.

Le système vasculaire abdominal est moins développé proportionnellement chez le fœtus que par la suite ; il porte moins de sang au foie par conséquent : c'est la même disposition que pour toutes les autres veines. Cependant j'observe que ce que le foie reçoit de moins, sous ce rapport, n'est point proportionné à ce qu'il admet de plus que chez l'adulte, sous le rapport de la veine ombilicale. Ce viscère est donc habituellement pénétré, chez le fœtus, d'une quantité plus grande de fluide qu'à tous les autres âges. Voilà, 1° pourquoi sa nutrition est si développée et son volume si considérable ; 2° pourquoi il est, proportionnellement à ce volume, plus pesant que dans les âges suivans ; 3° pourquoi, lorsqu'on le coupe par tranches, il s'en écoule une quantité de sang proportionnellement plus considérable ; 4° pourquoi, comme je l'ai observé, lorsqu'on fait sécher des tranches d'un foie de fœtus, de même épaisseur que d'autres prises sur un foie d'adulte et surtout de vieillard, elles se réduisent à un volume moindre.

La disproportion de grandeur du foie du fœtus est d'autant plus marquée qu'on est plus près de l'instant de la conception ; c'est comme pour le cerveau. Plus le fœtus s'avance vers la naissance, plus son foie se rapproche des proportions qu'il aura dans l'adulte avec les autres organes. D'après les observations de M. Portal, c'est spécialement jusqu'au septième mois que le foie est prédominant. Cette circonstance paraît tenir à ce que

la veine ombilicale transmet proportionnellement d'autant plus de sang au fœtus qu'il est moins avancé en âge.

A cet âge le sang de la veine ombilicale et celui de la veine porte se mêlent évidemment, au moins en grande partie, dans le tronc commun. Leur nature est-elle analogue ? On n'a aucune donnée expérimentale sur ce point. Baudelocque m'a dit avoir plusieurs fois observé que celui de la veine ombilicale est plus rouge, qu'il se rapproche même de la nature du sang artériel. Je n'ai pas strictement observé ce fait sur d'autres animaux que sur de petits cochons-d'Inde, où la transparence du cordon ne laisse pas voir une grande différence dans le sang des artères et de la veine ombilicales ; mais cette différence peut être en effet plus sensible chez l'homme : or, dans ce cas, le sang ombilical paraît perdre cette rougeur dans le foie, car bien certainement il est uniforme au-delà de ce viscère, dans la circulation du fœtus, comme je m'en suis souvent assuré.

A l'époque de la naissance, le sang cessant d'arriver par la veine ombilicale, le foie n'est plus que l'aboutissant du sang noir abdominal. Alors il arrive une espèce de révolution dans ce viscère : les divers conduits qui lui portaient le sang ombilical ne se bouchent pas, mais ils transmettent exclusivement celui de la veine porte, laquelle augmente un peu de capacité, parce que la digestion qui commence dans les organes gastriques y appelle plus de sang artériel, et que par conséquent il en revient davantage par les veines. Cependant cette légère augmentation

ne compense pas l'absence du sang ombilical : aussi le foie diminue-t-il proportionnellement de volume d'une manière sensible.

Quant au canal veineux, il s'oblitère par l'effet de la contractilité de tissu. Le sang arrivant par la veine porte, n'a, comme je l'ai dit, aucune tendance à y passer, parce que ce canal ne se trouve point dans sa direction ; il passe plutôt dans les vaisseaux hépatiques, et la circulation du foie s'établit alors comme elle sera toujours.

Voici donc la différence que la naissance apporte dans la circulation hépatique : 1° moins de sang, et une seule espèce de ce fluide abordant au foie ; 2° interruption de toute communication entre le sang noir abdominal et le général ; 3° diminution du volume proportionnel du foie. D'après cela, il y a à la naissance un phénomène inverse pour cet organe et pour le poumon : celui-ci augmente, et l'autre diminue d'activité et de volume.

La grande quantité de sang qui aborde au foie avant la naissance, et le volume de cet organe, comparés à la petite quantité de bile qui s'en échappe, sont une preuve manifeste qu'il est destiné alors à d'autres usages qu'à la sécrétion de ce fluide. Il ne peut même s'élever sur ce point aucune espèce de doute : c'est une preuve de plus que, dans l'adulte, la disproportion de l'organe avec le fluide, quoique moins sensible, suppose aussi dans le premier une autre fonction importante que nous ignorons (1).

---

(1) Cette idée est généralement admise ; on croit que le foie,

Il doit y avoir un rapport précis entre l'oblitération du canal veineux, celle du trou de Botal et celle du canal artériel, entre l'activité accrue du poumon, et l'activité diminuée du foie à la naissance, etc. Nous jugeons de ce rapport sans le connaître, parce qu'un voile est encore répandu, comme je l'ai dit, sur la circulation du fœtus. J'observe seulement que la prédominance du foie, avant la naissance, n'en suppose aucune dans le système à sang noir abdominal ; elle est exclusivement dépendante de la veine ombilicale : aussi le volume proportionnel de cet organe va toujours en diminuant, surtout du côté gauche, où se distribuait

---

chez le fœtus, est un organe d'hématose. Mais je dois faire observer 1° que rien ne le prouve ; 2° que l'on a attribué tout aussi gratuitement la même fonction aux autres organes très-développés du fœtus, dont on ne peut chez lui expliquer le mécanisme. Certes, le foie est très-volumineux dans les premiers temps de la vie ; certes, il est traversé par une partie du sang qui revient du placenta : mais cela suffit-il pour faire établir que cet organe sert à l'hématose ? Je ne le pense pas. Peut-être ce développement, qui porte spécialement sur le lobe gauche de l'organe, et qui paraît être la conséquence de la distribution d'une partie de la veine ombilicale de ce côté, est-il seulement lié à cette loi d'embryogénie en vertu de laquelle les organes humains doivent, dans leur formation, revêtir transitoirement les états divers qui caractérisent les animaux placés dans des degrés inférieurs de l'échelle organique. Dans les animaux, en effet, le foie tend à prendre de plus en plus une disposition symétrique et médiane, à mesure qu'on s'éloigne davantage de l'homme ; eh bien ! telle est la position et la forme que donne au foie du fœtus le développement considérable de son lobe gauche. (F. Blandin.)

cette veine, comme l'a observé M. Portal. Il est difficile de dire l'époque à laquelle l'équilibre est généralement établi.

Dans la jeunesse, le système abdominal à sang noir est, comme le général, en faible activité. C'est vers l'époque de la trentième à la quarantième année qu'il semble entrer en plus grande action: c'est l'âge des maladies gastriques, c'est celui des hémorrhoïdes, de la mélancolie, qui a tant de liaison avec l'état du foie.

Chez le vieillard, la dilatation du système à sang noir abdominal est beaucoup moins sensible que celle du système précédent. Il conserve à peu près le même calibre pour ses vaisseaux que dans l'âge adulte: ce qui suppose une moindre diminution dans la vitesse du cours de son sang, d'après les principes établis plus haut. Jamais il ne devient le siége d'aucune espèce d'incrustation osseuse, phénomène qui assimile évidemment sa membrane commune à celle des veines, et la distingue d'une manière spéciale de celle des artères (1).

---

(1) ANATOMIE PATHOLOGIQUE DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

§ Ier. *Altérations dans les formes extérieures.*

Les veines, comme les artères, éprouvent des dilatations totales ou partielles : c'est ce qui constitue les *varices*. On connaît la fréquence de cette altération aux membres inférieurs ; la raison en a été donnée plus haut. Elle se rencontre encore assez

souvent dans les veines du rectum, de la vessie, des organes génitaux, dans les veines sous-cutanées de la paroi antérieure de l'abdomen. Les veines profondes n'en sont pas exemptes, quoiqu'elles en soient bien plus rarement affectées que les superficielles. Morgagni a trouvé la veine azygos considérablement dilatée ; les jugulaires, la crurale, deviennent quelquefois variqueuses. Dans certains cas, tout le système veineux offre un accroissement très-marqué. Puschelt, qui a publié dans ces derniers temps en Allemagne un traité fort étendu sur les maladies des veines, a beaucoup insisté sur cette dilatation générale, à laquelle il fait jouer un rôle important dans un grand nombre de maladies. La dilatation peut, comme on l'a vu (page 257), n'occuper qu'une seule veine, mais s'étendre à toutes ses divisions. L'augmentation de volume n'a pas lieu alors seulement dans le sens transversal; les veines forment des flexuosités qui tiennent évidemment à leur accroissement en longueur. Enfin il y a des dilatations plus bornées encore, qui n'affectent qu'une partie de la circonférence du vaisseau.

L'état opposé au précédent, ou la diminution de capacité du système veineux, n'est pas, à beaucoup près, aussi commun. Cependant on l'observe dans quelques circonstances, soit dans tout le système, soit seulement dans quelques veines en particulier. Cette diminution peut aller jusqu'à l'oblitération. Il existe des exemples d'oblitération spontanée des troncs veineux eux-mêmes, comme des veines caves, jugulaires, etc.

§ II. *Altérations dans l'organisation.*

L'inflammation des veines se développe dans une foule de circonstances (*Voy.* page 239). 1°. On l'a vu s'étendre plus ou moins loin à la suite de l'opération de la saignée. C'est toujours du côté du cœur qu'elle se propage dans ce cas, et jamais du côté des vaisseaux capillaires (1). La mort peut en être le

(1) Cependant cette règle n'est pas sans exception. Abernethy a vu,

résultat. 2°. La ligature des veines que l'on pratique quelquefois dans les amputations a été suivie de leur inflammation, qui, de même que dans le cas précédent, s'est propagée vers le cœur à une distance plus ou moins grande. 3°. La ligature du cordon ombilical paraît avoir produit le même effet : Meckel l'ancien et Osiander en rapportent des exemples. 4°. Des veines affectées de varices et liées au-dessus de la maladie ont également présenté ce phénomène. 5°. Dans les inflammations phlegmoneuses très-étendues, dans celles, par exemple, qui surviennent à la suite des couches, dans les abcès et les gangrènes qui leur succèdent, on trouve souvent les veines plus ou moins fortement enflammées tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Cette inflammation s'étend quelquefois fort au-delà de la partie malade.

Il n'est pas de veine qui n'ait offert des traces d'inflammation par quelqu'une des causes que nous venons d'indiquer. Une rougeur plus ou moins vive à la membrane interne, avec épaississement des deux autres tuniques ; des collections purulentes de diverse nature autour du vaisseau, ou même dans sa cavité intérieure ; des concrétions fibrineuses qui obstruent plus ou moins cette cavité ; quelquefois même l'oblitération complète de la veine ; dans certains cas un endurcissement remarquable, d'autres fois des ulcérations : tels sont les principaux désordres auxquels cette affection donne lieu (1).

Elle devient salutaire, au contraire, lorsque, comme dans la saignée, bornée aux lèvres de la plaie, elle n'y est portée qu'au degré nécessaire pour que l'adhésion en soit le résultat. Tout le monde sait que ces sortes de piqûres se guérissent avec la plus grande facilité ; on sait aussi qu'au bout de vingt-quatre heures

---

après une saignée du bras, la veine enflammée au-dessous, jusqu'au voisinage du poignet, rester saine au-dessus, c'est-à-dire du côté du cœur. (Béclard.)

(1) La phlébite est aujourd'hui bien mieux connue, et cette description n'en peut donner qu'une idée fort incomplète : (voyez à ce sujet une note ajoutée plus loin, *Système absorbant.*) (F. Blandin.)

le moyen d'union est encore peu solide, qu'il se rompt par un effort même modéré, et que ce n'est que plus tard qu'il existe une véritable cicatrice. Le mécanisme de la réunion est donc ici le même que dans les plaies des autres tissus; tandis que, pour les artères, cette réunion n'a pu être observée, jusqu'à présent, que sur les animaux. Si l'on en croit M. Travers, la membrane interne des veines ne participe pas à leur inflammation adhésive.

Le même auteur pense que, dans l'oblitération des veines qui suit leur section transversale, ce n'est pas l'adhésion de la membrane interne, mais bien l'épaississement des parois, qui ferme la cavité du vaisseau. Ses observations à ce sujet ont besoin d'être répétées.

On peut rapprocher des plaies produites par une cause extérieure les ruptures spontanées dont il a été question à la page 228. Morgagni cite un cas de ce genre, dans lequel la veine azygos présentait une ouverture ovalaire chez une femme morte de phthisie. Le sang s'était épanché dans la poitrine; la veine, quoique en partie affaissée sur elle-même, avait encore le volume de la veine cave. Des mouvemens convulsifs ont paru quelquefois être la cause de ces ruptures.

Les plaies faites aux parois des veines peuvent atteindre en même temps une artère qui leur est accolée. Si, dans ce cas, la plaie extérieure se cicatrise, l'ouverture de communication subsistant entre l'artère et la veine, il en résultera la maladie décrite sous le nom de *varice anévrysmale*, dans laquelle le sang, passant de l'artère dans la veine à chaque contraction du ventricule, distend cette dernière et y détermine un mouvement de pulsation analogue à celui des artères. Tantôt il y a simplement une ouverture arrondie, formée aux dépens des parois correspondantes de l'un et de l'autre vaisseaux; tantôt il existe un anévrysme faux consécutif, qui se trouve intermédiaire entre l'artère et la veine. C'est dans ce dernier cas que la maladie mérite le nom d'*anévrysme variqueux*. Le pli du coude est le siége le plus fréquent de cette affection, dont on trouve divers exemples dans les auteurs, et en particulier dans l'ouvrage de Hodgson sur les maladies des artères.

Bichat a déjà fait remarquer combien les transformations os-

seuses sont rares dans le système vasculaire à sang noir ; c'est même un des caractères qu'il a donnés à la membrane commune qui revêt tout l'intérieur de ce système. Cependant cette membrane n'en est pas entièrement exempte. Morgagni a trouvé, sur une jeune fille, les valvules sigmoïdes de l'artère pulmonaire en partie cartilagineuses et offrant déjà un commencement d'ossification. Corvisart a plusieurs fois rencontré cette altération dans ces valvules, ainsi que dans les tricuspides. Les veines elles-mêmes sont susceptibles de s'ossifier chez les vieillards, surtout dans le côté par lequel elles touchent à une artère. On trouve quelquefois dans les veines de petits corps durs et arrondis qu'on prendrait, au premier coup-d'œil, pour des productions osseuses. Quelques-uns ont même supposé qu'ils se formaient d'abord dans les parois des veines ; d'autres ont dit que c'était dans l'épaisseur des valvules ; Hodgson pense que leur siége primitif est à l'extérieur de la veine. Ces corps, que j'ai eu bien des fois occasion d'examiner, m'ont paru être de véritables concrétions, des *phlébolithes*. Ils sont ordinairement renfermés dans des dilatations latérales, où le sang reste en stagnation ; on ne remarque dans leur structure rien qui ressemble au tissu osseux ; ils paraissent formés au contraire de couches superposées, et ont autour d'eux un caillot très-manifeste. On les trouve d'ailleurs à divers degrés de consistance. Les veines qui offrent le plus souvent cette altération sont celles dans lesquelles le cours du sang est le plus exposé à être ralenti : aussi est-elle très-commune dans les veines qui occupent l'intérieur du bassin, les environs de l'anus, etc.

Le tissu veineux n'a point de dégénérations qui lui soient particulières ; il participe à celles des autres organes.

§ III. *Altérations dans le développement.*

Les variétés anatomiques dans la situation, l'origine, la distribution des veines, sont-elles plus fréquentes que celles des artères, comme le pensait Haller ? Meckel prétend que c'est le contraire, et que les veines ne semblent offrir plus de variétés, que parce que leur nombre est plus considérable. Il y a peut-

être exagération de part et d'autre : cependant il est évident que, dans les gros troncs, la disposition est bien plus constante pour les veines que pour les artères.

Il se fait des veines de toutes pièces comme il se fait des artères. En voici la preuve : une fausse membrane trouvée dans l'arachnoïde ne tenait à la séreuse que par un de ses bords, au niveau du sinus longitudinal supérieur, et était du reste entièrement libre; elle fut injectée par le mercure, qui nous fit voir des veines se rendant dans ce sinus. (BÉCLARD.)

SYSTÈMES CAPILLAIRES.

Les deux grands systèmes vasculaires à sang rouge et à sang noir naissent et se terminent, comme nous l'avons dit, dans des *capillaires*, qui forment au poumon, comme dans toutes les parties, les limites qui les séparent et où ils se changent l'un en l'autre. D'après cela, il y a évidemment deux systèmes capillaires très-distincts l'un de l'autre, et qui sont même en opposition. L'un généralement répandu dans tout le corps, disséminé dans tous les viscères, est le siége de la transformation du sang rouge en sang noir : l'autre, concentré uniquement dans le poumon, offre un phénomène opposé; c'est dans ses divisions que le sang noir redevient rouge.

Comme les capillaires servant d'origine et de terminaison au sang noir abdominal se confondent de l'un et l'autre côtés avec ceux du système capillaire général, puisque dans le ventre ils font suite aux artères et que dans le foie ils donnent origine aux veines, j'en ferai abstraction dans ces considérations, pour n'avoir égard qu'à ce système capillaire général et au pulmonaire.

Ces deux systèmes capillaires, le premier surtout, méritent d'autant plus une attention particulière, que 1°. la circulation y suit des lois toutes

différentes de celles qui y président dans les autres parties; que 2° la plupart des fonctions importantes de la vie organique s'y passent, comme les sécrétions, la nutrition, les exhalations, etc.; que 3° leurs petits conduits sont affectés dans une foule d'occasions par les maladies, qu'ils sont le siége des inflammations, des métastases, etc.; que 4° la chaleur animale est spécialement produite dans ces conduits; etc.

Les dernières espèces d'animaux n'ont absolument que la circulation capillaire; leurs fluides ne se meuvent point en grandes masses dans des canaux qui les portent à toutes les parties et les en rapportent ensuite : ils n'ont qu'une oscillation insensible de ces fluides dans des conduits infiniment ténus et multipliés. Ce mode circulatoire est un des points de contact ou plutôt de transition des animaux aux végétaux, lesquels, dépourvus de circulation à mouvement sensible, ont évidemment, comme les zoophytes, celle à mouvement insensible et à vaisseaux capillaires.

Je vais d'abord examiner le système capillaire général; je parlerai ensuite du pulmonaire.

ARTICLE PREMIER.

DU SYSTÈME CAPILLAIRE GÉNÉRAL.

Ce système existe dans tous les organes: tous sont composés en effet d'une infinité de capillaires qui se croisent, s'unissent, se séparent et se réunissent ensuite, en communiquant de mille manières les

uns avec les autres. Les vaisseaux un peu considérables, ceux, parmi les artères, où le sang circule par l'influence du cœur, et ceux, parmi les veines, qui correspondent aux premiers, sont vraiment étrangers à la structure des organes. Ils serpentent dans leurs intervalles, sont logés dans le tissu cellulaire qui sépare leurs lobes : mais les capillaires seuls font essentiellement partie de ces organes, sont tellement combinés avec eux, qu'ils entrent vraiment dans la composition de leur tissu. C'est sous ce rapport qu'on peut considérer avec vérité le corps animal comme un assemblage de vaisseaux capillaires.

D'après ce premier aperçu, il est évident que l'étendue du système capillaire général est immense, qu'elle embrasse toutes les plus petites divisions de nos parties, qu'à peine peut-on concevoir quelques molécules organiques réunies sans des capillaires. Il suit de là que ce système n'est pas seulement un intermédiaire aux artères et aux veines : c'est de lui que partent tous les exhalans, tous les excréteurs, etc.; c'est lui qui fournit tous les vaisseaux qui portent à nos organes la matière nutritive : on doit se le représenter existant dans les parties où les artères ne pénètrent point comme dans celles où elles arrivent.

§ Ier. *Division générale des Capillaires.*

Puisque ce système n'est pas uniquement destiné à unir les artères aux veines, à changer en rouge le sang noir, il est évident que d'autres fluides que le sang doivent y circuler : c'est en effet ce que l'ob-

servation nous prouve. Il est une foule de parties dans l'économie animale où des fluides blancs circulent exclusivement. On connaît les opinions hypothétiques de Boerhaave sur les artères blanches, sur les vaisseaux décroissans, etc. On trouvera dans tous les livres ces opinions : je ne dirai ici que ce que la stricte observation nous montre. Qu'il y ait dans le système capillaire général des parties où le sang se meut spécialement, d'autres parcourues seulement par des fluides blancs, grisâtres, etc., c'est une chose qui est d'inspection et qui n'a pas besoin de preuves. Mais quelle est la proportion de ces fluides dans les divers organes? c'est ce qu'il faut rechercher. Or, il est des parties où le sang domine presque exclusivement dans le système capillaire, d'autres où il existe en partie, et où il y a en partie des fluides différens, d'autres enfin où ces fluides se trouvent seuls.

1°. *Des organes où les Capillaires ne contiennent que du sang.*

Il paraît que, dans le système musculaire, dans la rate, dans certaines parties des surfaces muqueuses, comme dans la pituitaire, etc., le sang prédomine tellement dans les conduits capillaires, que tout autre fluide y est presque étranger : aussi les injections fines y démontrent peu d'autres vaisseaux; les artères et les veines s'y voient en très-grande abondance. Le sang, ou au moins sa substance colorante, y est, comme je le dirai, dans deux états différens: il stagne d'une part, et sert alors à la coloration de

l'organe; il circule d'autre part, et concourt à sa nutrition, à son excitation, etc.

2°. *Des Organes où les Capillaires contiennent du sang et des fluides différens de lui.*

Ces organes sont les plus nombreux de l'économie animale. Les os, le tissu cellulaire, les membranes séreuses, une partie du système fibreux, la peau, les parois vasculaires, les glandes, etc., etc., présentent cette dispositon d'une manière très-remarquable.

Pour donner une idée du système capillaire de ces sortes d'organes, prenons-en un où il soit facile de l'examiner, les membranes séreuses, par exemple. Lorsqu'on les met à découvert sur un animal vivant, leur transparence permet de voir d'une manière manifeste qu'elles contiennent très-peu de sang dans leur système capillaire. Il y a beaucoup de rameaux sous elles, mais ces rameaux paraissent ne leur être que contigus. Par exemple, enlevez, sur un petit cochon-d'Inde vivant, la tunique péritonéale de l'estomac : les artères rouges, qui au premier coup-d'œil vous avaient paru inhérentes à cette tunique, restent intactes. Ces sortes de membranes doivent certainement leur blancheur ou leur couleur grisâtre au peu de sang qu'elles reçoivent de leurs petits vaisseaux, auxquels les troncs subséquens donnent naissance. Après avoir ainsi mis une membrane séreuse à découvert, pour voir la quantité de sang qui s'y trouve dans l'état naturel, irritez-la par un stimulant quelconque : au bout

d'un temps plus ou moins considérable, elle se recouvrira d'une infinité de stries rougeâtres, qui seront même si multipliées qu'elles changeront sa blancheur en la rougeur des surfaces muqueuses.

Poussez des injections fines dans un cadavre; elles rempliront tellement le système capillaire des surfaces séreuses, de celles du péritoine, par exemple, que ces surfaces seront toutes noires, et qu'elles ne paraîtront formées que par un lacis de vaisseaux; tandis que très-peu sont apparens sur le vivant, parce que ce n'est pas le sang qui les remplit. Quand nous n'aurions pas l'ouverture des animaux pour nous en assurer, les opérations chirurgicales où les intestins sont mis à découvert, le péritoine étant intact, les plaies du bas-ventre, l'opération césarienne, etc., prouveraient incontestablement que, dans l'état naturel, le sang remplit dix et même vingt fois moins de vaisseaux, sur les surfaces séreuses, que les injections ne nous en montrent dans leur tissu.

Examinez ces surfaces dans les inflammations chroniques et aiguës dont elles sont le siége, dans les premières surtout: elles présentent un entrelacement vasculaire si plein de sang, que leur rouge est souvent plus foncé que celui des muscles.

Tous les organes dont j'ai parlé plus haut offrent le même phénomène. Voyez ce qui arrive à la peau: les injections fines y montrent infiniment plus de vaisseaux que le sang n'en remplit dans l'état naturel; la face d'un enfant, bien injectée, est toute noire. Qui ne sait que souvent, par l'effet des passions, le sang remplit avec une extrême rapidité,

dans la peau des joues, une foule de vaisseaux que le calme de l'âme ne rendait point apparens (1)?

Examinez la conjonctive, si souvent prise pour exemple dans les inflammations : souvent, en peu de temps, elle change son blanc en un rouge vif, parce que le sang remplit des vaisseaux où auparavant il ne passait pas; vous distinguez très-bien ces vaisseaux à l'œil nu; vous voyez que le sang accumulé dans cette membrane n'est point infiltré, mais qu'il est contenu dans des vaisseaux réels.

Je prends pour exemple les organes qui ont une de leurs surfaces libre d'adhérence, parce que l'état du système capillaire y est plus facile à distinguer; mais les autres nous offriraient le même phénomène : nous verrions le tissu cellulaire, certains organes fibreux, etc., etc., examinés comparativement, d'une part sur les animaux qu'on dissèque vivans, de l'autre part dans l'état inflammatoire ou après des injections fines, présenter un nombre beaucoup moindre de vaisseaux dans le premier que dans le second cas.

On peut donc établir comme un fait incontestable que, dans une foule d'organes de l'économie ani-

---

(1) De ce que certains vaisseaux sanguins ne paraissent pas rouges dans l'état sain, tandis qu'ils le deviennent dans l'état inflammatoire, en peut-on conclure que, dans le premier cas, ils ne contenaient pas la partie colorée du sang, qui y aborde dans le second? La chose n'est pas démontrée. Il serait possible que la non coloration rouge de certains vaisseaux tînt seulement à la trop petite quantité de globules sanguins qui s'y trouvent habituellement en circulation. (F. Blandin.)

male, le système capillaire général est, dans l'état ordinaire, parcouru en partie par le sang, en partie par d'autres fluides différens, qui paraissent être blancs.

Les proportions varient singulièrement : ainsi le système capillaire des membranes séreuses ne contient presque pas de sang, comme je l'ai dit; celui de la peau en a davantage; les surfaces muqueuses en ont encore plus, etc. Mais, quel que soit ce rapport, la différence n'en est pas moins réelle dans le système capillaire.

Peut-être aussi y a-t-il habituellement dans ce système des vaisseaux vides, et qui sont destinés à recevoir les fluides en certaines circonstances : ainsi l'urètre, les conduits excréteurs dans certains cas, les orifices lactés dans les intervalles de la digestion, ne contiennent-ils rien. On conçoit même difficilement la rapidité du passage du sang dans les capillaires de la face, et dans ceux de différentes parties de la peau, si ces vaisseaux contenaient un fluide qui dût être déplacé pour céder sa place au sang. Au reste, rien de fondé sur l'expérience ne peut servir à décider cette question.

Des Organes où les Capillaires ne contiennent point de sang.

Ces organes sont moins nombreux que les précédens : ce sont les tendons, les cartilages, les cheveux, certains ligamens, etc. Disséqués sur un animal vivant, ces organes ne laissent échapper aucune gouttelette sanguine, et cependant il est hors de

doute que des capillaires y existent ; souvent les injections très-fines les y démontrent. Les inflammations remplissent aussi fréquemment de sang ces capillaires. Dans les cheveux, ce fluide y pénètre par l'effet de la plique polonaise (1), etc. L'apparence non vasculaire de ces organes est donc illusoire sur le vivant: c'est parce que leurs fluides sont divisés en filets trop ténus, que leur circulation y est plus lente, que leur couleur est différente du sang, qu'on ne les aperçoit pas.

§ II. *Différences des Organes relativement au nombre de leurs Capillaires.*

Quoique les capillaires existent partout, cependant ils sont plus ou moins nombreux suivant les divers organes : pour peu qu'on ait fait d'injections fines, on s'en est facilement assuré. Quel anatomiste n'a été frappé du nombre prodigieux de vaisseaux que ce moyen développe sur la peau, sur les surfaces séreuses, dans le tissu cellulaire, etc., en comparaison de ceux qu'il nous montre dans les organes fibreux, dans les muscles même, etc.?

J'ai recherché quelle est la cause de cette différence; il ne m'a pas été difficile de la trouver, en

---

(1) Nous expliquerons plus tard les effets organiques de la plique polonaise ; qu'il nous suffise par avance de relever ici l'erreur dans laquelle tombe Bichat, en disant que les cheveux deviennent réellement vasculaires dans cette rare et curieuse maladie. (F. BLANDIN.)

remarquant que, là où les injections développent peu de capillaires, il ne se fait que le travail nutritif, comme les os, les muscles, les cartilages, les corps fibreux, etc., en sont une preuve constante; qu'au contraire, dans tous ceux où beaucoup de fluides pénètrent, il se fait, outre la nutrition, d'autres fonctions, telles que l'exhalation et la sécrétion. Voilà pourquoi une surface séreuse, presque aussi blanche qu'un cartilage sur le vivant, devient dix fois plus noir que lui par la même injection fine; pourquoi la peau, comparée aux organes fibreux, présente le même phénomène; pourquoi, à proportion des artères qui entrent dans un muscle et dans une glande, celle-ci admet bien plus d'injection que le premier.

Ces observations, qui sont constantes et invariables, prouvent que le système capillaire est d'autant plus développé dans une partie, qu'il a à y entretenir plus de fonctions. Remarquez, en effet, qu'il offe une espèce de dépôt où les fluides séjournent en oscillant pendant un certain temps, avant de servir à la nutrition, à l'exhalation et à la sécrétion. Là où ces trois fonctions sont réunies, il faut donc qu'il y ait plus de fluides que là où une seule se trouve; de là plus de vaisseaux capillaires.

Le système capillaire n'est donc point, dans les organes, en proportion de leur masse; une portion étroite de plèvre contient plus de vaisseaux qu'un tendon qui lui est dix fois supérieur sous le rapport du volume : c'est la substance nutritive qui remplit la place que ces vaisseaux n'occupent pas.

On pourrait, d'après ce que je viens de dire,

diviser les systèmes en deux classes, sous le rapport du développement de leurs capillaires; placer d'un côté le séreux, le muqueux, le glanduleux, le dermoïde, le synovial, le cellulaire, etc.; de l'autre l'osseux, le cartilagineux, le fibreux, l'artériel, le veineux, le fibro-cartilagineux, etc. La première classe l'emporte de beaucoup sur la seconde par le nombre de ses petits vaisseaux. Remarquez aussi que l'inflammation, les éruptions diverses, toutes les affections où il y a, comme on dit, afflux d'humeurs sur une partie, sont infiniment plus fréquentes dans la première que dans la seconde classe, parce que toutes ces affections siégent essentiellement dans le système capillaire, qui y est plus développé.

Les asphyxies, l'apoplexie et toutes les affections qui font stagner le sang noir dans le système capillaire général, prouvent la même chose : en effet, examinez la tête livide d'un asphyxié, d'un apoplectique, vous verrez que c'est spécialement dans la peau et le tissu cellulaire que le sang s'est arrêté; que les muscles, les aponévroses ne présentent, outre le sang qui s'y trouve habituellement, qu'une petite quantité de ce fluide surabondant, en comparaison de celle qu'il y a dans les premiers organes.

Remarques sur les Injections.

D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident que les injections fines, qui sont un moyen avantageux pour connaître le système capillaire d'un organe, ne peuvent nullement servir à déterminer quels vaisseaux de ce système admettent le

sang rouge, quels sont ceux où les fluides blancs circulent uniquement. En effet, la matière injectée passe également dans les uns et dans les autres, et on ne peut plus distinguer ce qui sur le vivant était très-distinct.

Il est indispensable, pour se former une idée précise et rigoureuse de la quantité de sang qui aborde à chacun des systèmes organiques pendant la vie, de disséquer ces systèmes sur des animaux vivans. J'aurai fréquemment occasion, dans cet ouvrage, de faire sentir cette vérité, qui me paraît de beaucoup d'importance sous plusieurs rapports. Quelque peu qu'ait réussi une injection fine, elle montre presque toujours des vaisseaux qui existaient réellement, mais qui n'étaient pas sanguins pendant la vie. Les injections même grossières de nos amphithéâtres présentent fréquemment ces phénomènes, surtout à la face, au cou, etc.; à plus forte raison si la matière injectée est très-délicate, et si elle est poussée avec adresse. Je ne puis concevoir comment les physiologistes ont toujours pris pour indices des vaisseaux sanguins l'état des organes injectés : en ouvrant une partie quelconque d'un animal vivant, ils auraient vu manifestement combien ce moyen est illusoire.

Les injections ne sont avantageuses que pour les gros vaisseaux, où le sang circule en masse sous l'influence du cœur; dans les capillaires, jamais elles ne sauraient atteindre le point précis qui existe dans la nature (1).

---

(1) Il faut rabattre beaucoup des idées émises ici par Bichat tou-

Je voudrais que, dans les amphithéâtres, après avoir fait disséquer aux élèves l'artériologie et la veinologie, on terminât leur travail sur les vaisseaux par la dissection d'un animal vivant, afin de voir la quantité de sang que chaque système a dans ses capillaires; c'est une connaissance essentielle à l'étude des inflammations, des tumeurs fongueuses, etc. Les cabinets d'anatomie où l'on garde des pièces préparées ne servent à rien sous ce rapport; ces pièces sont même d'autant plus susceptibles de nous tromper, que leur préparation a mieux réussi.

§ III. *Des Proportions qui existent, dans les Capillaires, entre le sang et les fluides différens de lui.*

Dans les organes que le sang ou les fluides blancs

---

chant les injections considérées en général. Cette opinion, à mon avis, si elle était admise, porterait un coup mortel aux recherches d'anatomie fine, à celles qui ont pour but la texture intime des organes, texture qui est presque entièrement vasculaire. Presque tout ce que nous savons de positif à cet égard, nous le devons aux anatomistes qui se sont livrés à l'art trop négligé, malheureusement, des injections. Certainement une substance très-ténue, poussée dans les artères, les veines, etc., va plus loin que les troncs de ces vaisseaux, elle atteint le système capillaire commun à tous les conduits circulatoires ou excrétoires; mais elle remplit cependant d'une manière bien plus complète les artères, ou les veines, etc., suivant qu'elle a été portée directement dans les unes ou dans les autres. En résumé, ici comme partout, il faut user du moyen, mais en tenant compte soigneusement de toutes les conditions de l'expérience, afin d'éviter l'erreur.

(F. Blandin.)

différens de lui pénètrent isolément, il ne peut pas y avoir de variétés de proportions; mais ces variétés sont fréquentes dans ceux où les fluides se rencontrent en même temps. Dans le séreux, le dermoïde, le muqueux, etc., il y a tantôt plus, tantôt moins de petits vaisseaux pleins de sang. Les joues, dont je parlais tout à l'heure, en sont un exemple remarquable : la moindre émotion, la moindre agitation, le moindre mouvement un peu violent, y accumulent, y diminuent, y font varier de mille manières la quantité du sang. Tout l'extérieur de la peau offre le même phénomène, quoique moins fréquemment : que cet organe soit agacé, excité dans un point quelconque, il rougit aussitôt; il blanchit s'il est comprimé. Le froid et le chaud déterminent constamment, quand le passage de l'un à l'autre est brusque, des variétés analogues. Toutes les surfaces muqueuses présentent la même disposition : voyez le gland dans l'éréthisme du coït, ou dans la flaccidité qui succède à cet éréthisme; la différence dans la quantité de sang que sa membrane extérieure contient est extrêmement sensible. Mettez à découvert une surface séreuse : blanche d'abord, elle offrira bientôt une foule de stries. Si on pouvait voir les capillaires des glandes, je présume qu'on découvrirait des quantités variables de sang dans ces petits vaisseaux, et que, pendant le temps où les fluides sécrétés s'en échappent en abondance, leur système est plus abondamment pénétré que dans tout autre temps de celui qui en fournit les matériaux. Pourquoi les reins, le foie, ne seraient-ils pas sujets aux mêmes

variétés dans la quantité de leur sang que la surface de la peau? Est-ce que quand, par une mouvement violent, la sueur coule en abondance, l'habitude extérieure du corps, plus rouge, n'indique pas que le sang y est en plus grande proportion?

Cependant il faut distinguer deux choses à cet égard : ce n'est que lorsque l'abondance des sécrétions dérive d'une augmentation de vie qu'elle suppose l'afflux de plus de sang dans le système glanduleux; lorsque cette sécrétion augmentée provient d'un défaut d'énergie vitale, le sang n'est pas en plus grande quantité dans la glande. Même observation pour l'exhalation : ainsi, dans le cas ci-dessus, dans les accès de fièvre, etc., il aborde plus de sang dans la peau; mais lorsque la sueur dépend de la faiblesse, comme dans la phthisie, etc., il n'y a point cette accumulation de sang dans le système capillaire. Ceci mérite une explication plus détaillée.

Proportions diverses du Sang dans les Capillaires, suivant que les sécrétions et les exhalations sont actives ou passives.

J'appelle *exhalations* et *sécrétions actives* celles qui sont précédées et accompagnées d'un déploiement marqué des forces vitales; *exhalations* et *sécrétions passives*, celles qui présentent un phénomène opposé. Pour peu que vous examiniez les phénomènes de l'économie animale, il vous sera facile de saisir cette distinction, qui me paraît essentielle pour les maladies: or, quel que soit l'or-

gane où vous l'étudiiez, vous verrez toujours toute exhalation ou sécrétion active être précédée d'un afflux plus abondant de sang dans la partie, toute exhalation et sécrétion passives présenter un phénomène contraire. Commençons par les exhalations.

1°. L'exhalation cutanée est active à la suite d'une course violente ou d'un accès de fièvre, comme je l'ai dit; à la suite de l'action du calorique sur le corps, d'un travail forcé, etc.: or, la peau est alors plus épanouie et plus colorée, plus de sang y aborde, etc. Cette excitation de la peau la rend plus propre à être influencée par les agens extérieurs, et à influencer à son tour les autres organes. C'est la suppression de ces sortes de transpirations qui cause tant d'accidens dans l'économie animale. Au contraire, voyez l'habitude du corps dans les sueurs des phthisiques, dans celles produites par les suppurations intérieures, dans celles qui sont l'effet de la crainte, dans toutes celles qu'on nomme *colliquatives*, etc.: cette habitude est plus pâle que dans l'état naturel; elle n'est point susceptible d'être influencée, parce que son activité vitale est alors peu prononcée, et que ses forces languissent.

2°. Dans les exhalations des surfaces séreuses, il y en a d'essentiellement actives, telle est celle du pus: car nous verrons que la formation de ce fluide sur ces membranes est sans aucune espèce d'érosion, qu'il coule évidemment des exhalans à la place de la sérosité, que très-souvent même il coule en même temps qu'elle. Rien n'est plus fréquent, en effet, que les sérosités lactescentes ou purulen-

tes qu'on trouve dans le péritoine, la plèvre, etc., soit que l'un et l'autre fluide soient exactement mêlés, soit que le pus nage en flocons dans la sérosité. Or, cette exhalation active de sérosité ou de pus, qui paraît être ici principalement de l'albumine coagulée, cette exhalation, dis-je, est évidemment précédée d'un amas considérable de sang dans le système capillaire, amas qui a constitué l'inflammation, et sans lequel l'exhalation n'aurait pu se faire. Voyez, au contraire, l'exhalation séreuse augmentée par l'affaiblissement qu'imprime aux membranes séreuses un vice organique quelconque; jamais, pour fournir le fluide, le sang ne s'y amasse en plus grande quantité. Ouvrez les poches membraneuses à la fin des maladies du cœur, de la matrice, du poumon, du foie, de la rate, etc.; vous les trouverez pleines d'eau, mais plus diaphanes encore qu'à l'ordinaire, parce qu'elles ont reçu moins de sang.

3°. Ce que je dis des exhalations séreuses, il faut le dire des celluleuses : il en est d'actives, ce sont celles du pus et de la sérosité qui l'accompagne quelquefois; d'autres sont passives : telle est la leucophlegmatie de la fin des maladies organiques. Eh bien! même observation que précédemment : amas de sang dans le système capillaire pour la première espèce, diminution de ce fluide pour la seconde. Voyez l'exhalation graisseuse : l'homme en santé qui est très-gras a dans toute l'habitude extérieure une coloration rosée qui ressort sur ses tégumens tendus par la graisse, et qui indique l'abondance du sang dans le système capillaire. Au contraire,

dans certains cas d'embonpoint subit à la suite des maladies, dans ce qu'on appelle *fausse graisse* et qu'accompagne la faiblesse, une pâleur générale coïncidant avec la bouffissure graisseuse indique l'absence du fluide sanguin.

4°. Les exhalations muqueuses offrent encore un phénomène analogue. Je prouverai bientôt que les hémorrhagies des surfaces muqueuses sont une véritable exhalation: or, il y en a d'évidemment actives, nom que M. Pinel a même consacré dans sa Nosographie: telles sont les hémorrhagies nasales, pulmonaires, gastriques, utérines, etc., des jeunes gens et même des adultes. Or, toutes ces hémorrhagies sont accompagnées d'une augmentation locale d'action, d'une chaleur plus grande, d'une coloration plus manifeste de la membrane muqueuse, par l'abondance plus grande de sang qui pénètre le système capillaire. Qui ne sait que Galien prédit une hémorrhagie par la rougeur qu'il voyait sur le nez et sur l'œil du malade? D'un autre côté, voyez les hémorrhagies des surfaces muqueuses qui surviennent à la suite des maladies longues, l'hémoptysie qui termine les maladies du cœur, l'hématémèse, effet des affections organiques du foie, les hémorrhagies du canal intestinal, si fréquentes à la fin de toutes les longues maladies organiques du bas-ventre, etc., les hémorrhagies nasales, dans certaines fièvres essentiellement adynamiques, celles qui surviennent dans le scorbut sur diverses surfaces muqueuses, sur les gencives surtout, etc., toutes ces hémorrhagies, qui sont véritablement passives, ne sont point accompa-

gnées de cette congestion sanguine préliminaire dans les capillaires, de cette activité d'action vitale accrue : on dirait que c'est le sang qui transsude, comme sur le cadavre, à travers les pores, qui n'ont plus assez de force pour le retenir (1). Cette distinction est si vraie, que, sans la faire en théorie, les médecins s'y conforment dans leur pratique: on saigne pour arrêter une hémoptysie active; mais iriez-vous saigner pour arrêter celle qui arrive dans les maladies chroniques de la poitrine? Même observation dans toutes les hémorrhagies: elles exigent

---

(1) Il serait facile de contester, comme on l'a fait maintes fois, la bonté de la division des hémorrhagies en actives et passives. En effet, y a-t-il bien des hémorrhagies sans congestion sanguine préalable vers la partie, sans un effort quelconque vers ce point? je ne le pense pas. Ce n'est pas à dire pour cela que, dans mon opinion, toutes les hémorrhagies soient annoncées par les mêmes signes et caractérisées par les mêmes phénomènes ; mais toute la différence me paraît consister essentiellement dans la variété des causes qui produisent la congestion locale : tantôt il n'y a qu'une véritable irritation, tantôt c'est une lésion du cœur, des poumons ou de l'aorte, qui produit un refoulement du sang veineux dans le système capillaire, etc. Dans le premier cas, on saigne en effet avec avantage, comme Bichat le fait remarquer, parce qu'à l'aide de ce moyen on agit à la fois efficacement sur la cause du mal, l'irritation locale, et sur sa conséquence immédiate, la congestion égalment locale; dans le second cas, au contraire, les saignées sont bien moins avantageuses, parce qu'elles n'ont aucune prise sur la lésion organique, origine de tout le mal, qu'elles ne portent leur action que sur la congestion locale, et d'autant moins efficacement que, la cause première persistant, cette congestion est reproduite presque aussitôt que combattue.

(F. Blandin.)

des moyens absolument opposés, suivant qu'elles sont actives ou passives; remarque applicable, au reste, à toutes les maladies qui présentent ou des exhalations, quel que soit leur siége, ou des sécrétions augmentées. Ce n'est pas le phénomène qu'on combat, c'est la cause qui l'a produit : on diminue les forces quand la sérosité s'amasse dans la poitrine, à la suite d'une pleurésie; on les augmente quand elle s'y accumule par suite d'une maladie du cœur, du poumon, etc.

Ce que je viens dire des exhalations s'applique aux sécrétions. Les glandes muqueuses versent une plus grande quantité de fluides de deux manières, tantôt par irritation, tantôt par défaut de forces. Quand cela arrive aux intestins, il en résulte dans le premier cas le dévoiement par irritation, dans le second le colliquatif. Or, il paraît que le sang aborde en plus grande abondance à la glande, dans l'un que dans l'autre cas. Son augmentation est hors de doute dans la plupart des catarrhes aigus, où il y a sécrétion active de mucus; sa diminution ou du moins sa non augmentation n'est pas moins sensible dans une foule de catarrhes chroniques, où on peut considérer la sécrétion comme passive. On sait que l'abondance des urines, de la bile, suppose tantôt une action augmentée, tantôt une action diminuée du rein et du foie. Est-ce qu'il n'y a pas une surabondance de semence par excès de vie, et un écoulement contre nature par atonie? Tous les fluides sécrétés présentent la même disposition : or, suivant ces deux causes opposées de la surabondance des fluides sécrétés, le système ca-

pillaire des glandes est certainement pénétré d'une quantité différente de sang. Quoique le phénomène soit le même, le traitement, dans les maladies où il se manifeste, est, comme dans les cas précédens, absolument opposé, suivant que l'accroissement ou la diminution locale de vie concourt à le produire.

Conséquences des Remarques précédentes.

D'après tout ce que je viens de dire, il est évident que, dans les organes où le système capillaire contient en partie du sang et en partie des fluides différens, la proportion du premier avec les autres est infiniment variable, que mille causes, dans l'état de santé comme dans celui de maladie, en appelant dans l'organe une quantité plus ou moins considérable de fluide, peuvent remplir plus ou moins son système capillaire.

Les troncs et branches qui vont se rendre à un organe sont-ils plus ou moins dilatés, suivant que le système capillaire de cet organe est plus ou moins rempli de sang? par exemple, quand les glandes muqueuses versent leur fluide en plus grande quantité, les branches voisines sont-elles plus pleines? Quelques expériences, que j'indiquerai dans la suite, ne semblent pas le prouver (1).

---

(1) Il implique trop de supposer que les troncs vasculaires voisins d'un organe ne sont pas dilatés ou resserrés en raison directe de l'état plus ou moins actif de la circulation du système capillaire de cet organe, pour que l'on puisse admettre, au moins

§ IV. *Des Anastomoses du Système capillaire général.*

Tout ce que nous venons de dire jusqu'ici suppose évidemment une libre communication établie entre toutes les parties du système capillaire; cette communication est en effet évidemment démontrée par l'observation. Lorsqu'on examine une surface séreuse injectée, et dont le système capillaire est plein, on voit que ce système est un véritable réseau à mailles fines, et où aucun filet vasculaire ne parcourt un chemin de plus de deux lignes sans communiquer avec les autres. Le passage est donc constamment ouvert entre la portion qui reçoit du sang et celle qui admet des fluides différens de lui. La même disposition s'observe dans le système dermoïde, dans les origines du muqueux, etc., et dans tous ceux, en général, où le système capillaire contient du sang et des fluides blancs.

D'un autre côté, les organes où on ne trouve que des fluides blancs communiquent évidemment avec ceux qui les avoisinent et où se trouve du sang;

---

complétement, le sentiment de Bichat sur ce point. Chacun connaît la dilatation que subissent les artères mammaires dans les femmes qui ont souvent nourri, celle de l'utérus chez les femmes enceintes, etc. J'ai disséqué le testicule d'un individu qui avait une inflammation ancienne de cette partie, et l'artère correspondante était double en volume de celle du côté opposé. (F. Blandin.)

ceux où le sang paraît couler seul présentent la même disposition.

Il faut donc concevoir le système capillaire comme un réseau général répandu partout dans le corps, qui communique d'un côté dans chaque organe, et d'un autre côté d'un organe à un autre. Sous ce rapport, il y a de la tête aux pieds une anastomose générale, une communication libre pour les fluides. C'est comme cela qu'on peut concevoir la perméabilité du corps, et non sous le rapport du tissu cellulaire, où les fluides séreux et graisseux stagnent seuls.

Comme les artères se jettent dans le système capillaire, et que les veines, les exhalans, les sécréteurs en partent, il est évident que, d'après cette manière de concevoir le système capillaire, tous ces vaisseaux doivent communiquer les uns avec les autres; qu'en poussant un fluide ténu par les artères, il doit sortir par les excréteurs, par les exhalans, et revenir par les veines, après avoir traversé le système capillaire: c'est en effet ce qui arrive. Sous ce rapport, des milliers de voies sont constamment ouvertes au sang pour s'échapper hors de ses vaisseaux, lesquels communiquent aussi partout au dehors, et ne présentent dans leur cavité aucun obstacle mécanique au sang, que la vie seule retient dans les limites de sa circulation. Les suintemens cadavériques, par les exhalans, les excréteurs et les veines, sont si connus, tant d'anatomistes en ont rapporté des exemples, que je crois être dispensé de les présenter en détail. On a donc vu les injections fines pleuvoir sur les membranes

séreuses, sur le péricarde, la plèvre, le péritoine, etc., transsuder par les surfaces muqueuses, par la peau même. On les a vues s'écouler par les uretères, par les conduits pancréatiques, biliaires, salivaires, etc. Haller, à l'article de chaque organe, ne manque point de rapporter de ces sortes d'exemples, qui prouvent la communication des artères avec tous les autres vaisseaux, par le moyen du réseau capillaire. Quel anatomiste n'a pas fait revenir quelquefois les injections, même grossières, par les veines? La communication de ces vaisseaux avec les artères, à travers le système capillaire, est maintenant un axiôme anatomique. On s'en est beaucoup occupé dans un temps. On a demandé s'il y avait un intermédiaire entre les artères et les veines: l'inspection prouve que le système capillaire est seul cet intermédiaire (1).

(1) Les anciens croyaient en effet, même après les belles découvertes de Harvey sur la circulation du sang, qu'il y avait un tissu intermédiaire entre les dernières extrémités des artères et les premières radicules des veines. Cette opinion était fondée sur ce que souvent, dans les injections, la matière poussée par les artères, au lieu de revenir directement par les veines, semblait d'abord s'infiltrer dans le tissu cellulaire environnant. Plus tard, on s'aperçut que cette infiltration n'était qu'accidentelle, que certaines substances seulement, la dissolution de colle par exemple, étaient susceptibles de s'infiltrer, tandis que d'autres ne présentaient pas ce phénomène. On fut dès-lors porté à rejeter l'existence d'un tissu intermédiaire, d'autant mieux que personne ne disait avoir vu ce tissu. Enfin, Malpighi paraît être le premier qui ait prouvé, par l'inspection microscopique, la continuation directe des artères avec les veines, si bien démon-

D'après cela, il faut se représenter le système capillaire comme une espèce de réservoir général, où les artères abordent d'un côté, et d'où sortent, de l'autre, dans tous les organes les exhalans nutritifs, dans quelques-uns certains exhalans particuliers, comme ceux de la sueur, de la lymphe, de la graisse, etc., dans d'autres les vaisseaux sécréteurs, etc. C'est un réservoir commun, si je puis m'exprimer ainsi, où entre le sang rouge, et d'où sortent le sang noir, les fluides exhalés, les sécrétés, etc.

---

trée par les expériences de Spallanzani et surtout de Leuvenhoeck. Il suffit aujourd'hui de vouloir s'en donner la peine pour voir cette continuation : on choisit pour cela les parties transparentes des animaux, comme le mésentère des grenouilles, la queue et les membres des têtards, celle des poissons, etc. Non-seulement, au reste, les injections poussées par les artères reviennent très-bien par les veines, mais l'inverse a lieu également, à moins que des valvules ne s'y opposent.

La continuation des artères en vaisseaux exhalans ne peut être réelle qu'autant que ces vaisseaux existent réellement : or, nous verrons plus tard que ce point est encore fort obscur. La communication avec les excréteurs n'est pas démontrée pour toutes les glandes; il en est dans lesquelles les injections n'ont point passé des artères dans ces conduits : le microscope n'a pas encore fait voir la continuation de ces deux ordres de vaisseaux; on ignore si, dans les glandes même où ils communiquent évidemment, il n'y a pas entre eux une substance intermédiaire.

Les dernières extrémités des artères communiquent encore; suivant quelques-uns, avec les lymphatiques, à l'origine de ces derniers; c'est ce qui sera examiné au chapitre du *Système absorbant*. (Béclard.)

Cette idée n'est point une supposition : les injections dont je parlais tout-à-l'heure en sont la preuve la plus manifeste. Qu'on ne dise pas que c'est une transsudation cadavérique, analogue à celle de la bile à travers la vésicule du fiel : s'il en était ainsi, non-seulement les fluides ténus injectés sortiraient par les excréteurs, les exhalans, et reviendraient par les veines; mais, en suintant à travers les pores, ils rempliraient tout le tissu cellulaire. Au contraire, rien ne s'échappe dans le tissu cellulaire, autour des vaisseaux par où passe l'injection : donc il y avait une continuité de conduits, de l'artère qui a reçu le fluide, à l'excréteur, à l'exhalant ou à la veine qui le transmet.

Ce sont les communications du système capillaire qui expliquent comment la peau devient livide dans l'endroit sur lequel un cadavre a long-temps été couché, sur le dos, par exemple; comment, en renversant un cadavre de manière à ce que la tête soit pendante, celle-ci se gorge de fluide; comment au contraire, en placant debout le cadavre d'un apoplectique, d'un asphyxié, etc., le système capillaire de la face se débarrasse en grande partie du sang qui l'infiltrait; comment un érysipèle disparaît sur le cadavre, lorsque le sang arrêté pendant la vie sur une portion de la peau, par l'action vitale, se dissémine après la mort dans toutes les parties environnantes; comment toute espèce de rougeur analogue de la peau, et même des surfaces séreuses, disparaît parce que le sang se répand par les communications du système capillaire dans les organes voisins. Pendant la vie, l'action tonique retenait le

fluide dans une partie déterminée : abandonné à sa pesanteur, et aux autres causes physiques, après la mort, il disparaît bientôt de la partie où il était accumulé, à cause des innombrables communications du système capillaire général.

J'observe à ceux qui ouvrent des cadavres que ces considérations méritent une très-grande importance. Ainsi il ne faudrait pas juger de la quantité de sang qui pénétrait le péritoine ou la plèvre enflammés, par celle qu'on observe vingt-quatre heures après la mort : l'irritation locale était une cause permanente qui fixait le sang dans la partie ; cette cause ayant cessé, il s'en échappe. Une membrane séreuse peut avoir été très-enflammée pendant la vie, et présenter presque son aspect naturel après la mort : c'est comme dans l'érysipèle. J'aurais été tenté souvent de prononcer, d'après l'ouverture des cadavres, la non-existence d'une affection qui avait été réelle. La même remarque s'applique au tissu cellulaire, aux surfaces muqueuses enflammées, etc. : voyez un sujet mort d'une angine qui pendant la vie avait donné la teinte rouge la plus foncée aux piliers du voile, au voile lui-même, et à tout le pharynx ; eh bien ! après la mort, les parties ont presque repris leur couleur naturelle.

J'observe à cet égard qu'il faut distinguer les affections aiguës des chroniques. Par exemple, dans les inflammations chroniques de la plèvre, du péritoine, etc., la rougeur reste la même après la mort, parce que le sang s'est pour ainsi dire combiné avec l'organe : il en fait partie comme il fait

partie des muscles dans l'état naturel. De même les affections chroniques de la peau, des surfaces muqueuses, retiennent à peu près après la mort le sang qu'elles avaient pendant la vie; au lieu que, dans les affections aiguës, le sang retenu momentanément par l'irritation s'échappe dès que la vie, à laquelle est liée cette irritation a cessé. Ces principes sont susceptibles d'être appliqués à une foule de maladies. Je le répète, ils sont d'une importance extrême dans les ouvertures cadavériques : leur négligence m'a souvent induit en erreur, dans les commencemens, sur l'intensité et même l'existence des inflammations aiguës dont les organes que j'examinais avaient été le siége.

§ V. *Comment, malgré la communication générale du Système capillaire, le sang et les fluides différens de lui restent isolés.*

Puisque, sur le cadavre, et par conséquent pendant la vie, il n'y a dans le système capillaire aucun obstacle organique à la communication des fluides à travers ses petits rameaux; puisque le réseau général que forment ces vaisseaux est partout libre, comment se fait-il donc que le sang ne passe point dans la partie destinée aux fluides blancs? comment se fait-il donc que ceux-ci ne pénètrent point celles où le sang doit circuler? pourquoi ce fluide ne sort-il pas par les exhalans, par les excréteurs, puisque ces conduits communiquent médiatement avec les artères par les anastomoses du système ca-

pillaire? Cela dépend uniquement du rapport qui existe entre la sensibilité organique de chaque partie du système capillaire et le fluide qu'elle contient. Celle qui renferme le sang trouve dans les autres fluides des irritans qui la font resserrer à leur approche ; et réciproquement, là où d'autres fluides se trouvent, le sang serait hétérogène. Pourquoi la trachée admet-elle l'air et repousse-t-elle tout autre fluide? Pourquoi les lactés ne choisissent-ils que le chyle dans les matières intestinales? Pourquoi ces matières ne s'introduisent-elles point dans les divers conduits excréteurs qui s'ouvrent sur les intestins? Pourquoi la peau n'absorbe-t-elle que certaines substances, et repousse-t-elle les autres, etc.? Tout cela dépend de ce que chaque partie, chaque portion d'organe, chaque molécule organique a, pour ainsi dire, son mode de sensibilité, qui n'est en rapport qu'avec une substance et qui repousse les autres.

Mais, comme ce mode de sensibilité est singulièrement sujet à varier, son rapport avec les substances étrangères à l'organe change aussi : ainsi, telle partie du système capillaire qui rejetait le sang l'admet à l'instant où sa sensibilité a été exaltée. Irritez une partie de la peau, elle rougit à l'instant; le sang y afflue; tant que l'excitation dure, il y séjourne; dès qu'elle a cessé, il disparaît. Quel que soit le moyen extérieur qui exalte ainsi la sensibilité cutanée ou muqueuse, on observe le même phénomène. Il dépend de nous, sous ce rapport, d'appeler plus ou moins de sang dans telle ou telle partie du système capillaire. Approchez la main du

feu, le calorique exalte la sensibilité de son système, plus de sang y aborde; retirez-la, cette propriété reprend son type naturel, et le sang est revenu à sa quantité ordinaire. Les organes intérieurs, qui sont soumis à moins de causes d'excitation, éprouvent moins de variété dans leur système capillaire; mais cependant on en observe encore beaucoup, et toutes dérivent du même principe.

Il n'en est donc pas d'une suite de conduits organisés, comme d'un assemblage de tuyaux inertes. Dans ceux-ci, il faut des obstacles mécaniques pour empêcher la communication des fluides les uns avec les autres; là où il y a communication de conduits, il y a communication de fluides. Au contraire, dans l'économie vivante, c'est la vitalité propre dont chaque conduit est animé qui sert d'obstacle, de limite aux divers fluides : cette vitalité remplit les fonctions des diverses machines que nous plaçons dans les tubes communicans, pour les isoler les uns des autres. Tout vaisseau organisé est donc véritablement actif; il admet ou rejette les fluides qui y abordent, suivant qu'il peut ou non en supporter la présence. Toute disproportion de capacité est étrangère à ce phénomène : un vaisseau en aurait quatre fois plus que les molécules d'un fluide, qu'il refuse de les admettre si ce fluide est hétérogène à sa sensibilité. C'est sous ce point de vue que la théorie de Boerhaave offrait un grand défaut.

A l'époque où ce médecin écrivait, les forces vitales n'avaient point encore été analysées. Il fallait bien employer les forces physiques pour expliquer

les phénomènes vitaux : d'après cela, il n'est pas étonnant que toutes ses théories aient été si incohérentes. En effet, dans les phénomènes vitaux, les théories empruntées des forces physiques présentent la même insuffisance qu'offriraient, dans les phénomènes physiques, les théories empruntées des lois vitales. Que diriez-vous si, pour expliquer le mouvement des planètes, des fleuves, etc., on se servait de l'irritabilité, de la sensibilité? vous ririez : riez donc aussi de ceux qui, pour expliquer les fonctions animales, emploient la gravité, l'impulsion, l'inégalité de la capacité des conduits, etc.

Remarquez que les sciences physiques n'ont fait de progrès que depuis qu'on a analysé les lois simples qui président à leurs innombrables phénomènes (1). De même, observez que la science médicale et physiologique n'a des fondemens réels dans ses explications, que depuis qu'on a analysé les lois vitales, et qu'on les a montrées comme étant partout les principes des phénomènes. Voyez avec quelle facilité tous ceux des sécrétions, des exhalations, des absorptions, de l'inflammation, de la

(1) Déjà j'ai fait remarquer plus haut que ce n'est point avancer la science, que ce n'est point analyser les lois vitales, que de dire : tous nos organes sont doués d'une sensibilité et d'une contractilité organiques insensibles, en vertu desquelles ils exécutent leurs actions les plus cachées. C'est seulement exprimer que la vie de chacun d'eux s'exécute par des rouages qui nous sont *inconnus*, puisqu'ils sont *insensibles* pour nos sens; je ne reviendrai plus ici sur ce sujet. (J. Blandin.)

circulation capillaire, etc., se rallient aux mêmes principes, découlent des mêmes données, en les faisant dériver tous de leur cause réelle, des modifications diverses de le sensibilité des organes qui les exécutent. Au contraire, voyez comment chacun présentait une difficulté nouvelle, lorsque les causes mécaniques étaient tout pour leur explication.

D'après ce que nous avons dit plus haut, il est donc évident que, dans les innombrables variations dont les fluides du système capillaire sont susceptibles, par rapport aux portions diverses de ce système qu'ils remplissent, il y a toujours des variations antécédentes dans la sensibilité des parois vasculaires : ce sont ces variétés qui déterminent les premières.

C'est spécialement dans le système capillaire et dans sa circulation, que les variations de la sensibilité organique des vaisseaux déterminent des variétés dans le trajet des fluides ; car, comme je l'ai observé, dans les gros troncs artériels et veineux, dans le cœur, etc., les fluides sont en masses trop considérables, et ils sont agités d'un mouvement trop fort pour être ainsi immédiatement soumis à l'influence des parois vasculaires. Aussi, quand la nature veut empêcher les fluides de communiquer dans les troncs, elle place entre eux des valvules ou autres obstacles analogues, lesquels deviennent inutiles dans le système capillaire.

Quoique la disposition anatomique soit la même sur le vivant et sur le cadavre, il y a donc une très-grande différence dans le trajet des fluides à

travers le système capillaire chez l'un et l'autre. Poussez divers fluides ténus dans l'aorte d'un animal chez qui vous interromprez la vie en ouvrant cette artère pour y adapter un robinet, jamais vous ne verrez ces fluides remplir le système capillaire, pleuvoir par les exhalans, les excréteurs, etc., comme lorsque le sujet aura été depuis plusieurs heures privé de la vie. La sensibilité organique inhérente aux parties repousse l'injection; celle-ci ne peut circuler que dans les gros troncs, où il y a un large espace. J'ai injecté, dans d'autres vues, un très-grand nombre de fois, des fluides par les artères et par les veines : or, jamais le système capillaire ne se remplit de ces fluides; ils ne circulent que dans les gros vaisseaux, quand l'animal peut les supporter (1). Buniva a fait aussi des expériences comparatives sur les injections pratiquées sur les animaux vivans et sur ceux privés de la vie; il a éprouvé chez les uns une résistance qui a été nulle chez les autres : or, cette résistance, elle existe dans le système capillaire, dont les vaisseaux refusent d'admettre un fluide auquel leur sensibilité organique n'est point accommodée.

---

(1) L'expérience ne confirme point du tout cette théorie; loin de là, toutes les fois qu'un fluide injecté dans les vaisseaux d'un animal ne le tue pas, il traverse le système capillaire en dépit de la contractilité et de la sensibilité organiques insensibles de ce système; les injections d'air, d'eau, etc., ne laissent aucun doute à cet égard. (J. Blandin.)

§ VI. *Conséquences des principes précédens, relativement à l'inflammation.*

D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est facile, je crois, de concevoir ce qui se passe dans les phénomènes inflammatoires considérés en général. Une partie est-elle irritée d'une manière quelconque, aussitôt sa sensibilité organique s'altère, elle augmente; étranger jusque là au sang, le système capillaire se met en rapport avec lui, il l'appelle pour ainsi dire; celui-ci y afflue, et y reste accumulé, jusqu'à ce que la sensibilité organique soit revenue à son type naturel.

La pénétration du système capillaire par le sang est donc un effet secondaire dans l'inflammation. Le phénomène principal, celui qui est la cause de tous les autres, c'est l'irritation locale qui a changé la sensibilité organique : or, cette irritation locale peut être produite de diverses manières; 1° par un irritant immédiatement appliqué, comme par une paille sur la conjonctive, par les cantharides sur la peau, par des vapeurs âcres sur la surface muqueuse des bronches ou des fosses nasales, par l'air atmosphérique sur tout organe intérieur mis à découvert, comme on le voit dans les plaies, etc.; 2° par continuité d'organes, comme quand une partie de la peau, de la plèvre, etc., étant enflammée, celles qui sont voisines s'affectent aussi, et le sang y afflue; comme quand un organe étant malade, celui qui est voisin le devient par les communications cellulaires; 3° par sympathies: ainsi la peau étant saisie par le froid, la plèvre s'affecte

sympathiquement ; sa sensibilité organique s'exalte ; le sang y pénètre aussitôt de toutes parts. Que cette proprieté soit exaltée d'une de ces trois manières dans le système capillaire, c'est absolument la même chose pour les phénomènes qui en résultent. Par exemple, que dans la plèvre elle s'exalte parce que l'air est en contact avec cette membrane par une plaie de poitrine, parce que le poumon qu'elle recouvre a été préliminairement affecté, ou parce que le froid a surpris la peau en sueur, l'effet est à peu près analogue, sous le rapport de l'abord du sang dans le système capillaire.

C'est donc le changement qui survient dans la sensibilité organique qui constitue l'essence et le principe de la maladie ; c'est ce changement qui fait qu'une douleur plus ou moins vive est bientôt ressentie dans la partie : alors la sensibilité, d'organique qu'elle était, devient animale. La partie était sensible à l'impression du sang, mais ne transmettait point cette impression au cerveau : alors elle le transmet, et cette impression devient douloureuse. Irritez la plèvre intacte sur un animal vivant, il ne souffre point ; irritez-la au contraire pendant l'inflammation, il donne les marques de la plus vive douleur. Qui ne sait que, le plus souvent et presque toujours, une douleur plus ou moins vive se manifeste dans la partie enflammée quelque temps avant qu'elle ne rougisse ? Or, cette douleur est l'indice de l'altération qu'éprouve la sensiblité organique ; cette altération subsiste souvent quelque temps sans produire d'effet ; celui-ci, qui est surtout l'afflux du sang, est consécutif.

Il en est de même de la chaleur. Je dirai plus bas comment elle est produite. Il suffit ici de montrer qu'elle n'est, comme le passage du sang dans le système capillaire, qu'un effet du changement survenu dans la sensibilité organique de la partie : or, cela est évident, puisqu'elle est toujours consécutive à ce changement.

Il arrive donc, dans l'inflammation, exactement l'inverse de ce que Boerhaave croyait. En effet, le sang accumulé, suivant lui, dans les vaisseaux capillaires, et poussé *à tergo* par le cœur, comme il le disait, était vraiment la cause immédiate de l'affection, au lieu que, d'après ce que je viens de dire, il n'en est que l'effet.

Pour peu que nous réfléchissions aux innombrables variétés des causes qui peuvent altérer la sensibilité organique du système capillaire, il sera facile de concevoir de quelles innombrables variations l'inflammation est susceptible, depuis la rougeur momentanément survenant et disparaissant dans les joues, par une influence directe ou sympathiquement exercée sur leur système capillaire, jusqu'au phlegmon ou à l'érysipèle les plus considérables. On pourrait faire une échelle d'intensité pour les inflammations : en prenant les cutanées pour exemple, on verrait au bas les rougeurs qui naissent et disparaissent tout à coup par la moindre excitation externe sur le système dermoïde, que nous sommes maîtres de produire à volonté sous ce rapport, et où il n'y a qu'afflux de sang ; puis celles, un peu plus intenses, qui déterminent les efflorescences cutanées de quelques heures, mais que la

fièvre n'accompagne pas, puis celles qu'un jour voit naître et cesser, auxquelles se joint un peu de fièvre; puis les érysipèles du premier ordre; puis celles plus intenses, jusqu'à celles que la gangrène terminent promptement. Tous ces degrés divers ne supposent pas une nature différente dans la maladie; le principe en est toujours le même: toujours il y a, 1° augmentation antécédente de sensibilité organique, ou altération de cette propriété; 2° afflux du sang seulement si l'augmentation est peu marquée; afflux du sang, chaleur, pulsation, etc., si elle l'est davantage, etc. Quant à la fièvre, elle est un phénomène général à toute affection locale aiguë un peu vive; elle paraît dépendre du rapport singulier qui lie le cœur à toutes les parties: elle n'a de particulier, dans l'inflammation, que la modification particulière qu'elle y prend.

L'afflux du sang dans la partie irritée arrive dans l'inflammation comme dans une coupure. Dans celle-ci, le point divisé a été irrité par l'instrument; aussitôt tout le sang du voisinage afflue, et s'échappe par la blessure. Cet afflux est un résultat si évident de l'irritation, que, dans une coupure légère, le sang ne sort presque pas à l'instant même de la division des tégumens, parce que peu de ce fluide se trouve à l'endroit divisé; mais un instant après, l'irritation, qui a été ressentie, produit son effet, et il coule en quantité disproportionnée à la coupure.

Quand l'altération de la sensibilité organique qui produit l'inflammation n'offre des variétés que dans

son intensité; l'inflammation elle-même ne diffère que par des degrés divers d'intensité. Mais souvent la nature de l'altération est différente; un caractère adynamique s'y mêle fréquemment: la partie présente alors une teinte plus obscure, une chaleur moins vive, etc. D'autres modifications s'y remarquent également: or, toutes dépendent de la différence des altérations qu'éprouve la sensibilité organique; au moins ces altérations précèdent toujours.

L'influence de ces altérations n'est pas moins marquée quand l'inflammation se termine que quand elle commence. Si la sensibilité organique a été si exaltée qu'elle se soit pour ainsi dire épuisée, alors le solide meurt, et le fluide, qui n'est plus dans un organe vivant, se pourrit bientôt. Examinez les phénomènes de toute gangrène: certainement la putréfaction n'est que consécutive; il y a toujours, 1° abandon des solides par les forces vitales, 2° putréfaction des fluides. Jamais la première chose n'est consécutive à la seconde. Quand la sensibilité organique commence à diminuer, le sang appelé par l'inflammation peut déjà bien tendre à la putréfaction, mais toujours le défaut de ton du solide précède. Il en est de ce phénomène local comme du général qui a lieu dans la fièvre adynamique. Il est incontestable que, dans cette fièvre, le sang tend à se décomposer, à se putréfier, je dirai plus, qu'il présente souvent une putréfaction commençante. Eh bien! l'indice de l'altération de ce fluide est toujours l'état général des forces des solides: ceux-ci ont préliminairement perdu leur

ressort; les symptômes de faiblesse se sont annoncés avant ceux de putridité (1). Tous les fluides animaux tendent naturellement à la putréfaction, qui y arrive inévitablement quand la vie abandonne

---

(1) *Les symptômes de faiblesse des organes sont-ils nécessairement antérieurs à ceux de putridité des fluides?* ou, en d'autres termes, les solides sont-ils toujours malades avant les fluides? c'est là une grande question sur laquelle il règne encore beaucoup de vague et d'incertitude dans la science, et dont la solution exclusive dans un sens ou dans un autre serait, à mon avis, également inexacte en partie. C'est sous ce rapport que les idées de Bichat méritent un sérieux examen dans l'état actuel de la science. En effet, s'il est bien établi que, dans quelques circonstances, dans certaines phlébites, par exemple, une lésion organique locale est le principe du mal, duquel découlent comme conséquences 1° l'altération du sang et des utres humeurs, 2° un état adynamique général des solides; il n'est pas moins démontré que souvent il serait impossible de faire procéder de la même manière les lésions que l'on observe. Ainsi, un homme reste-t-il exposé pendant quelque temps à l'action des effluves des marécages, ou bien a-t-il séjourné long-temps dans un lieu rempli d'hydrogène sulfuré, de miasmes produits par des matières animales en putréfaction, ou par l'accumulation d'un grand nombre d'individus malades? il éprouve une faiblesse générale, une langueur toute particulière; et si cet état est un peu prononcé il constitue une maladie extrêmement grave; tandis qu'au contraire, lorsque les symptômes sont plus légers, c'est une indisposition, qu'une sueur abondante et fétide ou des évacuations intestinales offrant les mêmes caractères, terminent spontanément. Alors peut-on dire qu'il y a eu altération première de quelque solide? N'est-il pas, au contraire, de toute évidence que les molécules nuisibles répandues dans l'atmosphère ont été absorbées dans les poumons, et qu'immédiatement portées dans le torrent circulatoire, elles ont affecté le sang d'une manière directe, et par lui les autres organes? N'est-il pas évident encore que les sueurs fétides servent

les solides où ils circulent. A mesure que les forces diminuent dans les solides, cette tendance peut donc se manifester. Un commencement de putréfaction dans les humeurs, pendant la vie, n'est

---

de crise dans ces cas, et qu'elles doivent leurs odeurs spéciales aux gaz absorbés et mêlés dans le sang, gaz qu'heureusement la nature repousse efficacement au dehors. Vainement dirait-on que les miasmes ont d'abord agi sur le poumon, et que lui d'abord a dû s'altérer organiquement. L'observation ne démontre rien de semblable; et d'ailleurs, s'il en était ainsi, ne serait-il pas bien surprenant que cette affection première de l'organe respiratoire n'eût été traduite à l'extérieur que par un état de malaise de tous les organes?

En résumé, dans les maladies, tantôt les fluides, et tantôt les solides sont primitivement lésés; mais toujours, et nécessairement, au bout d'un temps variable, ceux qui d'abord avaient été épargnés, solides ou fluides, tendent à subir le sort des premiers. Les solides s'altèrent consécutivement aux fluides, parce que, arrosés continuellement par ceux-ci, desquels ils ne peuvent recevoir que des matériaux viciés comme eux, ils doivent bientôt se vicier eux-mêmes. Les fluides s'altèrent consécutivement aux solides, par la raison qu'ils sont produits par ceux-ci, et que d'une source impure il ne saurait sortir autre chose qu'un produit également impur.

Toutefois, il ne faudrait pas conclure de ce qui précède que toutes les lésions d'organes que l'on trouve sur le cadavre des individus qui meurent dans les circonstances indiquées plus haut, ont été ou primitivement ou consécutivement produites : on tomberait dans une grande erreur. Il existe, en effet, dans l'état morbide comme dans l'état pathologique, une réaction continuelle des fluides sur les solides, et réciproquement; réaction telle, qu'étant donnée l'altération définitive des solides ou des fluides dans un point du corps, on voit souvent en résulter bientôt comme première conséquence, une altération générale des fluides circulatoires, et enfin, plus tard, une viciation des solides et des hu-

donc pas un phénomène général plus invraisemblable que le phénomène local dont nous avons parlé, savoir, que le sang d'une partie enflammée commence à se putréfier, et la partie à devenir fétide par conséquent, avant que la sensibilité organique n'ait entièrement abandonné le solide. Ce n'est que quand elle n'y existe plus, que cette putréfaction devient complète; mais alors elle est extrêmement rapide, parce qu'elle avait commencé pendant la vie. De même, le cadavre, après certaines fièvres adynamiques, se putréfie avec une promptitude étrangère aux cadavres d'individus morts d'autres maladies, parce que la putréfaction avait véritablement commencé avant la mort.

Les inflammations à teinte livide, à chaleur peu marquée, à prostration de forces dans la partie, à terminaison par gangrène, sont visiblement à la fièvre adynamique très-prononcée, ce que le phlegmon est à la fièvre inflammatoire, ce que l'irritation des premières voies qu'on appelle disposition bilieuse est à la fièvre méningo-gastrique, etc. Je crois que, si on examinait attentivement les affections locales et les fièvres générales, on trouverait

---

meurs primitivement ménagés. Je ne connais aucune affection qui ait plus éclairé et qui soit plus propre à éclairer cette question que la phlébite produite par une cause extérieure: on y voit d'abord une inflammation toute locale, bientôt suivie d'une infection générale du sang par son mélange avec le pus formé dans la veine malade; puis enfin on voit se développer un état adynamique général très-remarquable, et des lésions profondes dans une foule d'organes, surtout dans les grands viscères splanchniques. (J. Blandin.)

qu'il y a encore altération nouvelle de la sensibilité organique pour produire du pus. Même phénomène dans l'induration. La terminaison se fait-elle par résolution, c'est que cette sensibilité revient à son type naturel. Examinez bien les phénomènes inflammatoires dans leur succession : vous verrez que toujours un état particulier dans cette propriété précède les changemens qu'ils nous offrent.

Quand nos médicamens sont appliqués sur une partie enflammée, ce n'est pas sur le sang qu'ils agissent ; ce n'est pas en tempérant la chaleur ; ce n'est pas pas en relâchant. Les expressions *ramollir*, *détendre*, *relâcher* les solides, sont inexactes, parce qu'elles sont empruntées des phénomènes physiques. On relâche, on ramollit un cuir sec, en l'humectant ; mais on n'agit sur les organes vivans qu'en modifiant leurs propriétés vitales. Remarquez que, quoiqu'on commence déjà à reconnaître l'empire de ces propriétés dans les maladies, le langage médical est encore tout emprunté des théories qui dérivaient des principes physiques pour l'explication de phénomènes morbifiques. Nous sommes à une époque où la manière de s'exprimer sur ces phénomènes a besoin d'être changée : je ne parle pas ici des dénominations des maladies. Certainement tout médicament émollient, astringent, résolutif, relâchant, fortifiant, etc., employé dans différentes vues sur une partie enflammée, n'agit qu'en modifiant différemment de ce qu'elle était la sensibilité organique. C'est comme cela que nos médicamens guérissent ou souvent aggravent les maladies.

D'après tout ce que nous venons de dire, il est

toujours une espèce de fièvre correspondant, par sa nature, à une espèce d'affection locale. Mais revenons à l'inflammation.

Si elle se termine par suppuration, il est évident que ce sont les solides qui jouent le premier rôle dans l'inflammation, et que les fluides n'y sont que secondaires. Les auteurs modernes ont bien senti cette vérité, et tout de suite ils ont fait jouer, sous ce rapport, un grand rôle aux nerfs; mais nous avons vu que ceux-ci paraissent étrangers à la sensibilité organique, qu'ils le sont même en effet d'après la plus rigoureuse observation. L'influence nerveuse, celle au moins que nous connaissons dans les autres parties, est, dans l'inflammation, comme dans la sécrétion, l'exhalation et la nutrition, presque entièrement nulle. Il y a, dans cette affection, altération de la sensibilité organique, et voilà tout.

L'espèce de sang varie dans l'inflammation, et à cet égard voici une règle que je crois généralement constante : toutes les fois que la sensibilité organique est très-exaltée, que la vie est augmentée, qu'il y a un surcroît de forces dans la partie enflammée, c'est le sang rouge qui séjourne dans le système capillaire : alors il y a toujours chaleur très-vive. Au contraire, quand l'inflammation se rapproche du caractère adynamique, elle devient terne, livide; les capillaires paraissent remplis de sang noir; la chaleur est moindre. En général, une couleur vive, rutilante, dans toutes les éruptions analogues aux tumeurs inflammatoires, annonce l'exaltation de la sensibilité organique; toute couleur livide, au contraire, indique sa prostration :

les pétéchies sont livides, les taches scorbutiques le sont; la lividité est, dans les tumeurs, l'avant-coureur de la gangrène. Voulez-vous savoir quand le froid agit comme stimulant? C'est quand il rougit le bout du nez, des oreilles, etc. Quand ces parties deviennent livides, d'autres phénomènes annoncent en même temps que son action est sédative. Cela se rallie à mes expériences sur la vie et la mort, qui ont prouvé que le sang noir interrompt partout les fonctions, qu'il affaiblit, anéantit même le mouvement des parties, lorsqu'il y arrive par les artères.

Différences de l'Inflammation suivant les divers Systèmes.

D'après ce que nous avons dit sur l'inflammation, elle a pour siége le système capillaire, pour principe une altération dans la sensibilité organique de ce système, pour effet l'afflux du sang dans des vaisseaux auxquels il était étranger, un accroissement consécutif de calorique, etc. Donc, là où le système capillaire est le plus prononcé, où la sensibilité organique est le plus marquée, l'inflammation doit être plus fréquente : c'est ce qui est en effet. C'est spécialement dans les systèmes cellulaire, séreux, muqueux, dermoïde, qu'on la remarque : or, les injections fines nous montrent, dans ces systèmes, un réseau capillaire infiniment supérieur à celui des autres. D'un autre côté, comme il y a non-seulement la nutrition, mais encore l'exhalation et souvent la sécrétion dans ces systèmes, il y faut plus de sensibilité organique, propriété d'où dérivent toutes ces fonctions.

Au contraire, l'inflammation est rare dans les systèmes musculaire, osseux, cartilagineux, fibreux, artériel, veineux, etc., où il existe peu de capillaires, et où la sensibilité organique, ne présidant qu'à la nutrition, se trouve nécessairement à un moindre degré.

D'un autre côté, comme les capillaires font partie intégrante du système où ils se trouvent, et que chaque système a son mode particulier de sensibilité organique, il est évident que la leur doit participer à ce mode : or, comme c'est sur cette propriété que roulent tous les phénomènes inflammatoires, ils doivent présenter un aspect tout différent dans chaque système. C'est, en effet, ce dont nous aurons occasion de nous convaincre dans l'examen de chacun. Je ne présenterai ici qu'en général ce point de vue essentiel, sur lequel les auteurs n'ont point insisté.

Prenons d'abord les systèmes les plus exposés à l'inflammation : nous verrons que le phlegmon est le mode inflammatoire du cellulaire, que l'érysipèle est celui du dermoïde, que le catarrhe est celui du muqueux. Nous n'avons point encore de nom général pour exprimer celui du séreux : mais qui ne sait combien il diffère des autres?

Dans les systèmes rarement sujets à l'inflammation, on connaît infiniment moins cette affection que dans les précédens; mais il est hors de doute qu'elle diffère essentiellement. Comparez à la longueur, à la fixité de celle des os, la rapidité et la mobilité de celle des muscles, ou plutôt des corps fibreux, dans le rhumatisme.

Les résultats de l'inflammation ne varient pas moins que sa nature : si la résolution ne survient pas, chaque système a son mode de suppuration. Comparons le pus de l'érysipèle, celui du phlegmon, l'humeur lactescente ou floconneuse des membranes séreuses, l'humeur blanchâtre, grisâtre et de consistance muqueuse, qui s'échappe des membranes de même nom à la suite du catarrhe, la sanie noirâtre des os en suppuration, etc., etc. Nous verrons certains organes ne pas suppurer, comme les corps fibreux.

La gangrène, une fois survenue, est partout la même, puisqu'elle n'est que l'absence de la vie, et que tous les organes morts ont les mêmes propriétés; mais, suivant la somme de sensibilité organique que chaque système a en partage, il est plus ou moins disposé à mourir ainsi à la suite de l'inflammation, au milieu des autres qui restent en vie. Qui ne sait que le charbon, qui frappe bientôt de mort la partie où il se trouve, n'attaque que certains systèmes; que l'osseux, le cartilagineux, le nerveux, etc., en sont toujours exempts, etc.?

Le vice essentiel de toute doctrine médicale est de considérer les maladies trop abstractivement : elles se modifient tellement dans chaque système, que leur aspect est tout différent. Qu'on me passe cette expression : c'est bien toujours le même individu; mais, en entrant dans chaque système, il y prend un masque différent, au point souvent que vous ne le reconnaîtriez pas. Quand la médecine sera-t-elle assez avancée pour que le traitement coïncide avec ces variétés? Certainement, il faut un

traitement général de l'inflammation; mais il doit se modifier différemment, suivant qu'on l'applique au phlegmon, à l'érysipèle, au catarrhe, etc.

Voici encore une preuve bien évidente de ce caractère propre que prend l'inflammation dans chaque partie. On sait avec quelle facilité et quelle rapidité le sang afflue dans un point déterminé de la peau par une irritation quelconque : piquez, frottez un peu fortement un point de cet organe, il rougit à l'instant même. Cela a lieu aussi, quoique moins sensiblement, sur les surfaces muqueuses. Eh bien! cela ne s'observe point également sur les séreuses; je m'en suis assuré un grand nombre de fois sur les animaux vivans, où je mettais ces surfaces à découvert pour les irriter de diverses manières. L'afflux sanguin n'y suit point tout à coup l'irritation; il y a toujours un intervalle plus ou moins considérable entre l'un et l'autre : le moins c'est d'une heure.

§ VII. *Structure, Propriétés des Capillaires.*

Quelle est la structure des capillaires? Telle est leur ténuité, que nous ne pouvons évidemment avoir sur ce point aucune espèce de donnée fondée sur l'expérience et sur l'inspection. Seulement il est très-probable, il est certain même, que cette structure se modifie différemment dans chaque organe, qu'elle n'est point la même dans les tendons, les aponévroses, les muscles, etc.; qu'elle participe réellement à la nature de l'organe dont elle fait partie intégrante.

La membrane qui tapisse les excréteurs, les artères, les veines, les exhalans, vaisseaux qui vont se rendre dans le système des capillaires ou qui en naissent, est bien conforme à celle de ces capillaires, mais elle n'est certainement pas la même.

C'est la diversité de structure des capillaires, suivant les organes où ils se trouvent, qui influe essentiellement sur la différence que présentent les propriétés vitales, la sensibilité organique et la contractilité organique insensible en particulier, dans chaque système où on les examine : de là des modifications particulières dans toutes les maladies auxquelles président ces propriétés, et qui siégent spécialement dans les capillaires, telles que les inflammations, les tumeurs, les hémorrhagies, etc., etc.

La diversité de structure du système capillaire devient quelquefois manifeste à l'œil. Ainsi la rate, le corps caverneux, au lieu d'offrir, comme les surfaces séreuses, un réseau vasculaire où le sang oscille en divers sens, suivant le mouvement qu'il reçoit, ne présentent que des tissus spongieux, lamelleux, encore peu connus dans leur nature, où le sang paraît stagner souvent, au lieu de se mouvoir, etc. (1).

---

(1) La disposition du système capillaire dans ces tissus spongieux a été fort bien décrite par plusieurs anatomistes modernes. Le corps caverneux a été l'objet spécial de leurs recherches. On croirait, au premier coup d'œil, que c'est un tissu celluleux ou spongieux infiltré de sang; lorsqu'on l'incise, ce fluide s'en écoule et semble sortir des aréoles ouvertes, et non des vaisseaux

§ VIII. *De la Circulation des Capillaires.*

Les phénomènes circulatoires sont de deux sortes dans le système capillaire : 1° il y a le mouvement des fluides, 2° les altérations qu'ils y subissent.

---

immédiatement. C'est ce qui en a imposé à Haller et aux anatomistes qui l'ont suivi, et leur a fait croire que le sang était versé par les artères dans les intervalles des lames et des fibres du corps caverneux, d'où il était repris par les veines. Mais, si on injecte les artères, d'une part, on les voit se terminer par des ramifications très-fines qui se comportent absolument comme dans les autres parties ; et de l'autre part, en injectant les veines, on reconnaît aisément 1° qu'elles sont très-dilatées à leur origine ; 2° que les espèces de renflemens auxquels elles donnent lieu ont des anastomoses très-multipliées, comme le système capillaire dont ils font partie. Il résulte de là que ces vaisseaux paraissent, pour ainsi dire, criblés d'ouvertures, ce qui les fait ressembler à des aréoles ou mailles communiquant toutes entre elles. Le tissu érectile du corps caverneux est donc formé d'artérioles et de vénules entrelacées à la manière des réseaux capillaires ; toute la différence, c'est qu'ici les radicules veineuses sont plus développées et dilatées d'une manière particulière. Ces renflemens sont si peu des cellules, qu'ils ne se continuent qu'avec les veines, et qu'on y retrouve la membrane interne de ces conduits.

Au reste, cette manière d'envisager le tissu érectile n'est pas nouvelle : Vésale, Ingrassias, Malpighi, avaient entrevu sa véritable disposition. J. Hunter a dit positivement qu'il n'était formé que par des vaisseaux. Duvernoy eut la même idée d'après la dissection de la verge de l'éléphant. De nos jours, MM. Cuvier, Ribes et autres en France, Mascagni, Paul Farnèse, Moreschi en Italie, Tiedemann en Allemagne, ont par-

Mouvement des Fluides dans le Système Capillaire.

Ces fluides sont, 1° le sang, 2° d'autres différens de lui par leur composition, quoique nous ne connaissions que leurs différences d'apparence. Examinons les lois du mouvement de chaque espèce.

Le sang, une fois arrivé dans le système capil-

---

faitement démontré ce fait, soit chez l'homme, soit chez divers animaux.

Dans l'érection, le sang s'accumule dans ce tissu, ainsi que Swammerdam s'en est assuré; mais on ignore quelle en est la cause. Duvernoy attribuait ce phénomène à une contraction des veines. D'autres ont dit qu'il dépendait de ce que le sang abordait en plus grande quantité par les artères : il resterait à expliquer, dans cette hypothèse, pourquoi cet afflux existe. Quelques-uns ont prétendu que c'était une expansion vitale de ce tissu, et que l'accumulation du sang n'était que secondaire.

Il est quelques parties dont la structure se rapproche de celle du corps caverneux, ou qui sont même susceptibles d'une sorte d'érection plus ou moins semblable à la sienne. La rate paraît être dans ce cas, quant à la structure, et même quant aux phénomènes : en effet, ce viscère présente un mouvement réel d'expansion et de contraction, 1° dans les expériences : quand, sur un animal vivant, on arrête le cours du sang dans la veine splénique, la rate se gonfle; elle revient promptement sur elle-même aussitôt qu'on rétablit la circulation; 2° dans les maladies : les accès de flèvre intermittente sont accompagnés d'un gonflement manifeste de cet organe, qui cesse dès que l'accès est passé; 3° il paraît que la même chose a lieu pendant la digestion. Mais c'est surtout au tissu spongieux de l'urètre, au corps caverneux du clitoris, au mamelon, au tissu vasculaire des nymphes, qu'on peut appliquer le nom de *tissu érectile*. On a expliqué les mouvemens de l'iris en le supposant formé de ce tissu. Les lèvres

laire, est manifestement hors de l'influence du cœur, et ne circule plus que sous celle des forces toniques ou de la contractilité insensible de la partie. Pour peu qu'on examine les phénomènes de ce système capillaire, on se convaincra facilement de cette vérité, que Bordeu a commencé le premier à bien faire sentir. Le système capillaire est vraiment le terme où s'arrête l'influence du cœur. Voilà pourquoi tous les vaisseaux qui partent de ce système présentent dans leur fluide un mouvement qui ne correspond point à celui des artères qui s'y rendent. 1°. Cela est hors de doute pour les veines, d'après ce que nous avons dit. 2°. Cela n'est pas moins réel pour les excréteurs. L'augmentation des sécrétions ne coïncide point avec l'augmentation de l'action du cœur, ni leur diminution avec la diminution des battemens. Qui ne sait, au contraire, que souvent, dans les violens accès de fièvre, où l'agitation est extrême dans le sang artériel, toutes les glandes semblent resserrer leur couloir, et qu'elles ne versent rien? 3°. Il en est de même de toutes les exhalations : ce n'est pas quand la fièvre est dans toute sa force qu'on sue le plus,

---

présentent quelque chose d'analogue. Partout, au reste, la disposition du système veineux semble, jusqu'à un certain point, indiquer la présence d'une sorte de tissu érectile, suivant la remarque qu'en a faite M. Chaussier. Les injections montrent partout les veines très-prononcées à leur origine, et donnant naissance à des réseaux à mailles tellement serrées qu'on pourrait les prendre pour les cellules d'un tissu spongieux : la pulpe des doigts offre cette disposition d'une manière évidente. (Béclard.)

c'est au contraire quand elle est un peu tombée, comme on le dit. Les hémorrhagies ne sont visiblement qu'une exhalation : or, qui ne sait que souvent le pouls est d'une faiblesse extrême quand le sang coule en abondance des surfaces muqueuses de la matrice, des narines, des bronches, etc.? Qui ne sait, au contraire, que, dans les agitations extrêmes du cœur, le plus souvent le sang ne coule pas par les exhalans? Est-ce que la vitesse du pouls augmente pendant la menstruation? C'est la rougeur du système capillaire, l'abondance du sang dans ce système, qui est souvent, comme je l'ai dit, l'avant-coureur des hémorrhagies actives; mais jamais ce n'est l'augmentation d'action du cœur (1). Souvent les tumeurs fongueuses, les chairs mollasses qui s'élèvent sur les plaies de mauvaise nature, les polypes, etc., versent du sang : or, jamais le cœur n'est pour rien dans ces hémorrhagies, qui partent manifestement du système capillaire. Qui ne sait que souvent, lorsque les exhalans versent abondamment des fluides séreux sur la membrane de ce nom, dans la production des hydropisies, le cœur est, comme toutes les autres parties, dans une inertie réelle d'action?

---

(1) Il n'est pas fort rare, au contraire, de voir le cœur augmenter ses battemens, et une fièvre véritable se manifester aux approches d'une hémorrhagie. Au reste, ce qui prouve que, dans ces circonstances, le cœur subit une véritable influence, ce sont les caractères particuliers que revêt le pouls, caractères notés par tous les auteurs, et qui lui ont fait donner le nom de *dicrote*, *bisferiens*, etc. (F. Blandin.)

Puis donc que tous les vaisseaux sortant du système capillaire n'offrent, dans leurs mouvemens, aucune espèce d'harmonie avec ceux du cœur, il est évident que l'influence de cet organe sur le mouvement des fluides s'est interrompue, a fini dans le système capillaire.

Voyez la nutrition : c'est évidemment le système capillaire qui en distribue partout les matériaux, qu'il a reçus par l'impulsion du cœur : or, l'influence de celui-ci ne s'étend point jusqu'à l'endroit où la matière nutritive est déposée. En effet, son impulsion, partout égale et uniforme, pousse avec une force à peu près égale le sang à toutes les parties, à quelques exceptions près indiquées plus haut pour le fœtus. Or, la nutrition est, au contraire, extrêmement inégale : à un âge, c'est une partie qui prend plus d'accroissement, qui reçoit plus de matière nutritive par conséquent ; à un autre âge, c'est un autre organe. C'est le premier et le principal phénomène de l'accroissement, que cette inégalité.

De même, comment accommoder avec l'impulsion unique et uniforme du cœur dans toutes les parties, l'inflammation, la production des dartres, des éruptions diverses , etc. , qui se manifestent dans un endroit déterminé? Est-ce que l'inflammation se présenterait sous des dehors si différens, suivant le système qu'elle occupe, si le cœur seul présidait à son développement? Toutes les différences entre les catarrhes, les érysipèles, les phlegmons, etc. , devraient s'évanouir : il n'y aurait plus que celle du voisinage plus ou moins grand.

Cessons donc de considérer cet organe comme l'agent unique qui préside et au mouvement des gros vaisseaux et à celui des petits, qui, dans ces derniers, poussant le sang en abondance dans une partie, y produit l'inflammation, qui, par son impulsion, cause les diverses éruptions cutanées, les sécrétions, les exhalations, etc. Toute la doctrine des mécaniciens reposait, comme on sait, sur cette extrême étendue qu'ils avaient donnée au cœur pour ses mouvemens (1).

Il y a manifestement deux genres de maladies relatives à la circulation : 1° celles qui troublent la générale, 2° celles qui affectent la capillaire. Les différentes fièvres forment spécialement le premier genre. Les éruptions diverses, les tumeurs, les inflammations, etc., produisent le second : or, quoique beaucoup de rapports lient le second au premier, il n'en est point essentiellement dépen-

(1) Ce que nous avons dit de la circulation veineuse s'applique également à celle des capillaires : l'expérience que nous avons citée prouve l'influence du cœur sur cette dernière comme sur la première. En outre, si, dans cette expérience, on vient à comprimer l'artère, le jet du sang qui sort par la veine baisse et devient moins rapide. Donc, en suspendant momentanément l'action du cœur par rapport à la veine, on a soustrait l'une des causes qui déterminaient le sang à s'écouler au dehors. Or, quelles sont ces causes ? Les mêmes, à peu de chose près, que celles qui déterminent la circulation capillaire. Donc, la circulation capillaire reconnaît pour causes, 1° l'action propre des réseaux capillaires, 2° l'action du cœur. Il ne faut jamais perdre de vue que le cœur peut influencer cette circulation à sa manière.

(Béclard.)

dant; en voici la preuve : les fièvres ne peuvent évidemment exister que dans les animaux à gros vaisseaux, dans ceux où les fluides se meuvent en masse; elles sont nécessairement étrangères aux zoophytes et aux plantes, qui ne jouissent que de la circulation capillaire; or, cependant ces dernières classes d'animaux et tous les végétaux sont sujets à toutes les affections qui troublent la circulation capillaire. Ainsi voit-on s'élever sur les plantes une foule de tumeurs; ainsi leurs plaies se réunissent-elles; ainsi deux portions de la même contractent-elles ensemble des adhérences, comme la greffe le prouve. Sans doute les maladies qui siégent dans leur système capillaire sont différentes de celles des animaux, par leur marche, leur nature; mais elles présentent toujours le même caractère général, parce qu'elles dérivent des mêmes propriétés, de la sensibilité organique et de la contractilité insensible.

Puisque les maladies du système capillaire ne sont point essentiellement liées à celles du système vasculaire général, elles n'en dépendent donc pas: donc la circulation du premier n'est qu'indirectement subordonnée à celle du second. Voilà pourquoi les deux circulations peuvent se séparer; pourquoi plus de la moitié des êtres organisés n'ont que la capillaire. C'est celle qui est la plus importante, puisqu'elle verse immédiatement les matériaux de la nutrition, de l'exhalation, de l'absorption : aussi existe-t-elle chez tous les êtres organisés. On n'en conçoit aucun sans elle, parce qu'on n'en conçoit aucun qui ne se compose et ne se décompose habituellement par la nutrition.

D'après tout ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident que le sang, arrivé dans le système capillaire, ne s'y meut que par l'influence tonique des solides : or, comme la moindre cause altère, change leurs propriétés, il y est sujet à une infinité de moumens irréguliers. La moindre irritation le fait reculer, avancer, dévier à droite, à gauche, etc. Dans l'état ordinaire, il se meut bien en général d'une manière uniforme des artères vers les veines; mais à chaque instant il peut trouver des causes d'oscillations irrégulières dans ses innombrables anastomoses; de là, comme nous l'avons vu, la nécessité de ces dernières. Ces oscillations irrégulières du mouvement du sang dans le système capillaire sont sensibles à l'œil armé d'un microscope; elles se sont présentées cent fois à Haller, à Spallanzani et à d'autres, dont les expériences sont trop connues pour que je les rapporte ici. Ils ont vu les globules avancer, reculer, se mouvoir en une foule de directions opposées, sur les animaux à sang rouge et froid dont ils irritaient le mésentère ou tout autre partie transparente. Dans les animaux à sang rouge et chaud, dans ceux même où le mésentère est presque aussi transparent que celui des grenouilles, comme dans les petits cochons-d'Inde, il m'a paru infiniment plus difficile de bien suivre les mouvemens du sang des capillaires.

Au reste, il est facile de voir que tous les phénomènes des inflammations, des éruptions diverses, des tumeurs, etc., sont spécialement fondés sur cette susceptibilité du sang, dans le système capillaire, de se porter en une infinité de directions diffé-

rentes, suivant les endroits où l'irritation l'appelle.

D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident qu'il est des temps où le sang traverse avec moins de rapidité le système capillaire, qu'il en est d'autres où il s'y meut avec promptitude. Comment le rapport se conserve-t-il donc toujours le même entre le sang artériel et le sang veineux? Le voici: les oscillations irrégulières n'arrivent presque jamais que dans une partie déterminée du système capillaire; dans aucun cas la totalité n'est entièrement troublée: ainsi, si le sang se meut avec plus de lenteur dans le système capillaire cutané, il augmente de vitesse dans le cellulaire, le musculaire, etc.

Telle est en effet une loi constante dans les forces vitales, que si elles augmentent d'un côté en énergie, elles diminuent de l'autre: on dirait qu'il n'y en a qu'une somme répandue dans l'économie animale; que cette somme peut bien se répartir avec des proportions différentes, mais non augmenter ou diminuer en totalité. Ce principe est un résultat si manifeste de tous les phénomènes de l'économie, que je me crois dispensé de l'appuyer sur de nombreuses preuves: or, en partant de lui comme d'une chose incontestable, il est évident qu'une portion du système capillaire n'augmentant d'action qu'aux dépens des autres portions, la somme totale de sang transmise des artères dans les veines reste toujours à peu près la même. Tous les systèmes sont donc, pour ainsi dire, sous ce rapport, les suppléans les uns des autres: que rien ne passe par les capillaires de l'un, cela est égal, si les capillaires de l'autre

transmettent une somme de fluide double de celle de l'état ordinaire.

Voyez le sang des capillaires cutanés avant l'accès de fièvre intermittente; il se retire pour ainsi dire de ces capillaires; toutes les surfaces qu'il rougissait pâlissent: eh bien! les capillaires des autres systèmes suppléent au défaut momentané d'action de celui-ci. Qui sait si, dans une foule de circonstances où la peau rougit beaucoup, si, quand beaucoup de sang la pénètre, il n'y a pas dans les autres systèmes une pâleur analogue à celle de la peau pendant le froid des fièvres? Non-seulement je crois cela très-probable, mais je n'en doute nullement. Certainement les capillaires extérieurs contiennent plus de sang en été, tandis que ceux des systèmes intérieurs en reçoivent plus en hiver. Il y a donc des variétés continuelles dans le mode du passage de ce fluide à travers le système capillaire général; chaque système en transmet tour à tour plus ou moins, suivant qu'il est affecté.

Lorsqu'on voit les glandes verser souvent, en un temps assez court, une énorme quantité de fluide, les exhalans séreux, cutanés, muqueux, etc., en fournir également des proportions bien supérieures à l'état naturel, on est étonné que la circulation puisse continuer en même temps avec la même précision; on ne l'est pas moins sans doute lorsqu'on voit au contraire toutes les évacuations se supprimer, et que rien ne sort des solides animaux: or, dans tous ces cas, c'est le système capillaire dont les forces, différemment modifiées dans les diverses parties, rétablissent l'équilibre général qui se per-

drait inévitablement alors, si le cœur était l'agent d'impulsion qui poussât au dehors les fluides sécrétés et exhalés, et qui transmît le sang noir dans les veines.

Quelquefois cependant il arrive un trouble presque général dans le système capillaire, surtout à l'extérieur : c'est dans les vicissitudes subites de l'atmosphère. Quoique les lois vitales président essentiellement à la circulation capillaire, cependant le degré de pression de l'air environnant peut la modifier jusqu'à un certain point : la preuve en est dans les ventouses ou dans tout autre moyen qui fait subitement le vide sur une partie du corps : alors les humeurs pressées dans les environs par l'air extérieur, nullement comprimées au contraire au niveau de la ventouse, soulèvent et distendent considérablement la peau. Eh bien ! les vicissitudes subites de l'atmosphère font pour tout le corps, quoiqu'à un beaucoup moindre degré, l'effet de la ventouse. Si l'air est raréfié, tout le système capillaire extérieur s'engorge davantage ; les veines même sous-cutanées se gonflent : une partie très-considérable du sang éprouve donc un trouble dans son mouvement, entre les deux systèmes à sang rouge et à sang noir ; l'harmonie, la correspondance de ces deux systèmes est troublée. De là le malaise, les sentimens de pesanteur, etc., dont un changement subit d'atmosphère nous débarrasse tout à coup.

L'évacuation du sang établit aussi des différences, quoique moindres, dans le système capillaire. La saignée est de deux sortes : l'une diminue le sang de la circulation des gros troncs ; et alors quelque-

fois c'est le rouge, comme dans l'artériotomie; mais le plus souvent c'est le noir qu'on évacue: l'autre extrait le sang de la circulation capillaire; c'est celle qu'on fait par les sangsues, les ventouses, etc. Chacune apporte un changement différent dans le cours du sang. Les médecins se sont beaucoup occupés autrefois de savoir quelle veine on doit saigner: je crois qu'il serait bien plus important de savoir quand il faut agir par la saignée sur la circulation générale, quand il faut agir au contraire sur la capillaire (1). Dans une foule d'engorgemens locaux, ne

---

(1) Sans doute, il importe beaucoup de connaître les circonstances dans lesquelles convient la saignée, soit celle des gros troncs vasculaires, soit celle des capillaires; mais il n'est pas moins utile de déterminer quel vaisseau on doit ouvrir de préférence dans telle ou telle maladie. Un seul exemple suffira pour établir cette vérité: dans l'aménorrhée, ce serait un véritable contresens que de pratiquer la phlébotomie au bras; tandis que la saignée du pied est, au contraire, d'un effet très-avantageux.

Toute saignée, au reste, manifeste son action de deux manières; par un effet local et par un effet général. L'effet local est le premier, il est ressenti dans toute la portion du système vasculaire sur laquelle la saignée est pratiquée; il consiste en une déplétion, et par suite en une activité circulatoire plus grande de la partie. L'effet général, toujours consécutif, consiste en une déplétion générale plus ou moins grande. Lorsque la saignée est pratiquée sur un gros tronc vasculaire, la déplétion locale et l'augmentation correspondante de l'activité vasculaire sont très-promptement suivies d'une sensation de déplétion générale; c'est aussi dans cette saignée qu'apparaissent surtout les syncopes et les défaillances. La saignée des capillaires circonscrit pendant quelque temps son action dans le lieu où elle est appliquée, et ne fait ressentir son influence générale que d'une manière lente; témoin la rareté, dans ces cas, des syncopes, si communes,

croyez pas diminuer la quantité de sang dans une partie du système capillaire, en diminuant la masse de ce fluide dans les gros troncs: il y aurait un quart de moins de sang qu'il n'y en a alors dans

---

comme je l'ai fait remarquer, dans le premier. Enfin il est clair que toute saignée, en activant la circulation dans le lieu sur lequel elle agit immédiatement, y attire dans un instant donné une plus grande quantité de sang, et en détourne autant des autres parties; en un mot, une saignée est toujours à la fois *dérivative* pour un point du corps, et *révulsive* pour un autre.

Des considérations précédentes sur le mode d'action des saignées, il résulte que la saignée des gros troncs convient dans les cas où l'on veut promptement obtenir un effet général. Mais qu'en raison de l'effet local qu'elle ne cesse jamais d'avoir, cette saignée ne doit pas être indifféremment faite sur une veine ou sur une autre, dans tous les cas. Ainsi veut-on, en même temps que l'on produira promptement une déplétion de tout le système vasculaire, rappeler une fluxion sanguine vers un point, comme après la suppression des règles, des hémorrhoïdes? il faut ouvrir l'une des veines des membres pelviens, veines qui font partie du système vasculaire inférieur du corps. La même règle doit encore présider au choix, dans les cas où le médecin veut éloigner le sang des parties supérieures, comme dans une vive inflammation des méninges: dans ce cas particulier, qu'on ne s'y trompe pas, la saignée des parties inférieures convient mieux d'abord que celle de la jugulaire, parce qu'elle écarte le sang de la tête, vers laquelle celle-ci, au contraire, a l'inconvénient de l'appeler. Il en résulte également que la saignée capillaire, faite sur le lieu malade, convient dans les inflammations lentes et chroniques, parce qu'elle active dans la partie la circulation rallentie par le fait du mal, et facilite ainsi la résolution; mais que cette saignée, au contraire, est peu convenable dans l'état aigu d'une phlegmasie, tandis qu'elle est très-efficace, toujours par la même raison, lorsque l'on veut rappeler vers un point une fluxion sanguine supprimée.

(F. Blandin.)

l'économie, que, si une partie est irritée, il en affluera autant à cette partie. Au contraire, vous doubleriez, par la transfusion, la masse de ce fluide dans un animal, que des inflammations locales ne naîtraient pas chez lui, parce qu'il faut une irritation préliminaire pour que le sang aborde, afflue dans une partie déterminée du système capillaire.

Les fluides différens du sang qui circulent dans le système capillaire, 1° sont manifestement comme lui hors de l'influence du cœur; 2° l'influence des forces toniques préside à leurs mouvemens; 3° ceux-ci sont sujets, par conséquent, à des oscillations irrégulières, suivant que les capillaires sont différemment affectés.

Nous ignorons la nature de la plupart de ces fluides, parce qu'ils ne peuvent point être soumis à nos expériences. Ce sont eux qui pénètrent les ligamens, les tendons, les aponévroses, les cheveux, les cartilages, les fibro-cartilages, une partie des surfaces séreuses, muqueuses, cutanées, etc. Ils communiquent avec le sang dont ils émanent par les systèmes capillaires, se meuvent ensuite dans les leurs. Dans la plupart des organes où ils existent seuls, comme dans ceux qu'on nomme *blancs*, ils affectent beaucoup de lenteur dans leur mouvement, parce que la sensibilité de ces organes est obscure et lente. Aussi les tumeurs diverses à la formation desquelles ils concourent présententelles, comme nous le verrons, une marche presque toujours chronique.

Il survient souvent dans l'économie animale de ces tumeurs qu'on nomme communément *lympha-*

tiques, quoique nous ignorions entièrement la nature des fluides qui les forment. Elles occupent spécialement le voisinage des articulations; mais quelquefois ce sont uniquement les cartilages, le tissu cellulaire, les os, etc., qui sont le siége de ces tumeurs blanches, dont il serait bien essentiel d'assigner les caractères qui les distinguent des tumeurs où le sang entre spécialement.

Phénomènes de l'Altération des fluides dans le Système capillaire.

Nous venons de nous occuper des phénomènes du mouvement des fluides dans le système capillaire général; traitons maintenant des changemens qu'ils y éprouvent dans leur nature.

Le sang offre un grand phénomène dans le système capillaire général: de rouge qu'il était dans les artères, il devient noir. Comment ce phénomène a-t-il lieu? Cela ne peut arriver évidemment que de deux manières, savoir, ou par une addition, ou par une soustraction de principes. Se charge-t-il d'hydrogène et de carbone? dépose-t-il seulement l'oxygène dans les organes? ces deux causes sont-elles réunies pour lui donner sa noirceur? Je crois qu'il sera difficile de prononcer jamais sur ces questions, qui ne me paraissent susceptibles d'aucune expérience positive. Cependant, en voyant le sang artériel fournir à tous les organes les matériaux de leur sécrétion, de leur nutrition, de leur exhalation, il est à présumer qu'il laisse plutôt qu'il ne prend, dans ces organes, le principe de sa coloration.

Quelquefois le sang rouge traverse, sans perdre sa couleur, le système capillaire; par exemple, lorsqu'il a très-long-temps coulé noir par une veine, on l'en voit quelquefois sortir rouge, ou presque rouge, un peu avant que de cesser de couler. En ouvrant la veine rénale, j'ai deux ou trois fois fait cette observation, qui, je crois, a été indiquée par quelques auteurs.

Le sang se noircit plus ou moins dans le système capillaire général. Pour peu que vous ayez observé de saignées, vous avez vu, sans doute, dans les maladies, des variétés sans nombre dans la couleur du sang qui jaillit de la veine. Ce fluide sort-il avec une noirceur différente de chaque partie du système capillaire? Il ne m'a pas paru que la différence soit très-grande sous ce rapport. J'ai plusieurs fois eu occasion d'ouvrir les veines rénales, saphènes, jugulaires, etc.; le sang m'a semblé partout à peu près de même couleur. J'ai voulu voir si le sang revenant d'une partie enflammée est plus ou moins noir; j'ai donc fait au membre postérieur d'un chien plusieurs plaies proches les unes des autres, et je les ai laissées au contact de l'air. Au bout de trois jours, temps auquel l'inflammation a paru marquée, j'ai ouvert, en haut du membre malade et du membre sain, les saphènes et les crurales, pour en examiner comparativement le sang, aucune différence ne m'a paru sensible. Il n'y a pas long-temps que j'ai fait saigner un homme qui avait un panaris avec engorgement inflammatoire de toute la main et de la partie inférieure de l'avant-bras, son sang m'a paru de la même couleur qu'à l'ordinaire. Ce-

pendant, comme les veines rapportent aussi le sang des parties non enflammées, il faudrait des recherches encore plus immédiates.

Un objet qui mériterait d'être fixé avec précision, ce sont les cas où, dans les maladies générales, il y a une altération de la couleur foncée du sang, et les symptômes avec lesquels telles ou telles altérations coïncident. Jusqu'ici, nous en sommes bornés à savoir qu'il est plus foncé en certains cas, et plus clair dans d'autres.

§ IX. *Des Capillaires considérés comme siége de la production de la chaleur.*

Tout le monde connaît les innombrables hypothèses faites par les médecins mécaniciens sur la production de la chaleur animale. Les chimistes modernes, en montrant l'insuffisance de ces théories, leur en ont substitué une qui ne présente pas de moindres difficultés. Le poumon est considéré par eux comme le foyer où se dégage le calorique, et les artères comme des espèces de tuyaux de chaleur qui la répandent dans tout le corps. La production de ce grand phénomène appartient donc uniquement, selon eux, au système capillaire pulmonaire. Je crois, au contraire, j'enseigne depuis que je fais des cours de physiologie, et je disais même avant d'en faire, que c'est dans le système capillaire général qu'il a son siége.

Je ne m'occuperai point ici à réfuter l'hypothèse des chimistes. Quand on met d'un côté tous les phénomènes de la chaleur animale, de l'autre cette hy-

pothèse, elle paraît si insuffisante pour les expliquer, que je crois que tout esprit méthodique peut le faire sans moi. Ces phénomènes sont les suivans :

1°. Tout être vivant et organisé, animal ou végétal, a une température propre. 2°. Cette température est à peu près la même dans tous les âges chez les animaux. 3°. Elle est absolument indépendante de celle de l'atmosphère ; elle reste la même dans un milieu plus chaud comme dans un plus froid. 4°. Le calorique se dégage souvent, dans l'état de santé, plus abondamment dans certaines parties que dans d'autres. 5°. Dans l'inflammation, il y a dégagement local sensiblement plus considérable. 6°. Les forces vitales, la tonicité surtout, ont sur le dégagement du calorique l'influence la plus marquée. 7°. Chaque organe a sa température particulière, et c'est de toutes ces températures partielles que résulte la générale. 8°. Souvent il y a une connexion immédiate entre les phénomènes respiratoires et circulatoires, et ceux de la production du calorique : les premiers venant à augmenter, les seconds augmentent aussi en proportion. D'autres fois ce rapport n'existe point.

Si, au-dessous de ces phénomènes, vous mettez la théorie de Lavoisier, Crawfort, etc., je ne crois pas que vous puissiez la faire cadrer avec eux, et concevoir que le calorique, dégagé dans le système capillaire pulmonaire, puisse se répandre, comme ils l'entendent, dans l'économie animale. Au contraire, en admettant que ce fluide se dégage dans le système capillaire général, on le comprend facilement. Mais exposons auparavant cette manière

de concevoir la production de la chaleur animale.

Le sang puise dans deux sources principales les substances qui réparent les pertes qu'il a faites. Ces sources sont, 1° la digestion, 2° la respiration : l'une verse le chyle dans le sang, l'autre y mêle divers principes aériens. Quelquefois l'absorption cutanée y introduit diverses substances. Le mélange du sang avec les substances nouvelles qu'il reçoit constitue l'hématose. Or, ces substances nouvelles apportent sans cesse, dans ce fluide, de nouveau calorique : car, comme tous les corps en sont pénétrés, il ne peut guère y avoir addition d'une substance au sang, sans addition de ce principe. Dans l'hématose, le calorique se combine donc avec le sang, mais ne se met point dans l'état libre ; il fait corps avec le fluide ; il est un de ses élémens.

Ainsi chargé de calorique combiné, le sang arrive dans le système capillaire ; là, il l'abandonne partout où il éprouve des transformations. En effet, c'est dans ce système qu'il se change en substance nutritive, en celle des sécrétions, en celle des exhalations, etc. Toutes les fonctions où ce fluide change de nature, où certains principes s'en séparent pour constituer certaines substances spécialement destinées à tels ou tels usages, dégagent nécessairement de son calorique. Dire précisément comment cela arrive, si c'est plus dans les altérations intérieures qu'éprouve le sang pour fournir à la nutrition, que dans celles destinées à fournir à la sécrétion ou à l'exhalation, c'est ce que je ne sais pas. Seulement voici le principe général : il présente trois choses : 1° entrée du calorique dans le

sang avec toutes les substances qui réparent ses pertes; 2° circulation en état combiné du calorique nouvellement entré; 3° dégagement de ce fluide combiné, pour former du calorique libre par les transformations, par les altérations diverses que le sang éprouve dans le système capillaire général, pour former les matériaux des diverses fonctions.

Le dégagement du calorique est donc un phénomène exactement analogue à ceux dont le système capillaire général est le siége. En effet, dans la nutrition, il y a de même, 1° combinaison de substances étrangères nouvelles avec le sang; 2° circulation dans les gros vaisseaux de ces substances combinées; 3° isolement de la substance nutritive pour pénétrer les organes. De même encore, les élémens des fluides sécrétés se combinent, puis circulent combinés, puis sortent du sang pour être rejetés au dehors. De même enfin, tout fluide exhalé se combine, circule, puis se sépare du sang.

D'après cela, il est évident que, 1° l'entrée des substances étrangères dans le sang par la respiration, par la digestion ou même l'absorption cutanée, 2° la combinaison de ces substances avec le sang dans l'hématose, 3° leur circulation dans le système artériel, sont trois phénomènes généraux communs aux sécrétions, aux exhalations, à la nutrition et à la *calorification* : qu'on me passe ce terme, car la production de la chaleur est une fonction, et non une propriété; voilà pourquoi je crois que le mot *caloricité* est impropre à l'exprimer (1).

---

(1) Malgré la tendance qu'ont beaucoup de personnes à consi-

Le calorique arrive donc au système capillaire combiné avec la matière des sécrétions, avec celle des exhalations et celle de la nutrition. Le sang est

---

dérer les phénomènes de la production de la chaleur comme purement vitaux, je persiste à croire que leur cause est presque en tout semblable à celle qui préside au développement du calorique dans les combinaisons chimiques. Vainement allègue-t-on contre les théories de ce genre que nous sommes des êtres vivans, et qu'en cette qualité, nous avons nos lois particulières auxquelles nous sommes soumis avant tout. En effet, n'appartenons-nous pas à l'ensemble des corps de la nature; et, bien que doués de la vie, ne restons-nous pas nécessairement soumis aux lois qui les régissent? S'il est bien établi que chaque corps brut de la nature a sa température particulière, dépendante des actions moléculaires de ses élémens, pourquoi la nôtre ne serait-elle pas placée sous la même influence? Enfin, l'élévation de notre température ne peut-elle pas être considérée comme l'expression de la complication de notre organisation, et des actions moléculaires qui s'y passent? La chaleur, dans les êtres organisés, est produite d'abord dans le lieu où leur fluide nutritif emprunte à l'air extérieur quelques-uns de ses principes, et au moment où ceux-ci, passant de l'état gazeux qu'ils revêtaient à l'état fluide pour lequel ils ont besoin de moins de calorique, dégagent nécessairement une partie de celui qu'ils tenaient *latent*. Ce calorique devenu libre imprègne le fluide nutritif, par lequel il est transporté dans les diverses parties de l'être. Enfin, dans ces derniers points, de nouveau calorique est dégagé, au moment où une partie du sang se solidifie pour former la trame des organes. Cette théorie est, au reste, à peu près celle de Bichat; avec cette différence, que ce célèbre physiologiste, comme on le voit, lui a donné une teinte tout-à-fait vitale, teinte qui lui est étrangère dans la réalité.

Toutefois, il faut en convenir, à mesure qu'une partie du fluide nutritif se solidifie pour former les organes, une autre partie de ceux-ci se fluidifie également pour être rejetée au dehors; mais il paraît que ces deux mouvemens ne sont jamais

le fluide commun qui résulte de toutes ces combinaisons. Dans le système capillaire général, chaque partie se sépare; le calorique pour se répandre dans tout le corps et sortir ensuite au dehors; les fluides des sécrétions pour sortir par les glandes; ceux des exhalations pour s'échapper par leurs surfaces respectives, les nutritifs pour séjourner dans les organes.

Il me semble qu'une explication qui présente la nature suivant toujours une marche uniforme dans ses opérations, tirant des mêmes principes tous ses résultats, présente d'avance un degré de probabilité étranger à celle qui nous la montre isolant pour ainsi dire ce phénomène de tous les autres par la manière dont elle le produit.

Quelle que soit la manière dont le calorique entre dans le corps, cela est indifférent. Les végétaux, qui n'ont point de poumons, mais des trachées et des absorbans, les poissons qui ont des branchies, ont une température indépendante. Pour que la chaleur soit produite, il suffit que des substances étrangères soient sans cesse assimilées aux humeurs des corps organisés, et qu'après cette assimilation,

---

complétement en équilibre, et que toujours celui de composition prédomine. Au reste, la preuve que les phénomènes de composition organique influent sur ceux de production de la chaleur, c'est que chez l'enfant, chez lequel le mouvement de composition prédomine beaucoup, le dégagement de la chaleur est plus grand que chez l'adulte et le vieillard, chez lesquels on voit graduellement le mouvement nutritif devenir inverse. Enfin le dégagement de calorique dans une partie enflammée, dans laquelle le mouvement nutritif de composition est également augmenté, vient encore à l'appui de cette théorie. (F. Blandin.)

ces humeurs, qu'elles soient du sang comme dans les animaux à sang rouge, chaud ou froid, qu'elles soient de nature différente, comme dans ceux à fluides blancs et dans les plantes, il suffit, dis-je, que les humeurs éprouvent dans le système capillaire différentes transformations.

La respiration combine plus de calorique avec le sang, par conséquent il y a un dégagement plus considérable de ce principe, dans les animaux qui respirent par des poumons que dans les autres; et même, dans les premiers, plus les poumons sont grands, plus il y a de calorique dégagé, comme le prouve la comparaison des oiseaux, des quadrupèdes, des cétacés, etc. Mais certainement ces variétés ne sont relatives qu'à l'intensité de la température : de là les animaux à sang froid et ceux à sang chaud. Les phénomènes généraux du dégagement de la chaleur restent toujours les mêmes, et dans les animaux à poumons, et dans ceux qui en manquent, et dans les plantes.

D'après ces principes, il est facile de concevoir la plupart des phénomènes de la chaleur animale.

Le dégagement du calorique est toujours subordonné à l'état des forces vitales. Suivant que la tonicité languit ou est exaltée dans une partie, celle-ci est plus ou moins chaude. Cette dépendance où est la chaleur de l'état des forces de la partie est un fait que toutes les maladies et tous les phénomènes de santé nous présentent; il est aussi réel pour la chaleur que pour les exhalations et les sécrétions. L'afflux plus grand de sang dans la partie

enflammée et le plus grand dégagement de calorique, l'augmentation de ce dégagement dans la matrice, dans le nez, et la menstruation, les hémorrhagies actives nasales, etc., l'ardeur de la poitrine et les hémorrhagies actives pulmonaires, etc., sont les effets d'une même cause, savoir, de l'augmentation des forces vitales de la partie. En général, toutes les fois que la tonicité augmente beaucoup, la chaleur augmente aussi : voilà pourquoi il y en a un plus grand dégagement dans presque toutes les sueurs, les hémorrhagies, et même les sécrétions actives; tandis que ce fluide n'est point surabondant dans les sueurs, dans les hémorrhagies, dans les sécrétions que nous avons appelées *passives*, quelle que soit la quantité de fluide séparée du sang par celles-ci.

Chaque système a son mode particulier de chaleur. Certainement il se sépare moins de calorique dans les cheveux, les ongles, l'épiderme, que dans tout autre système. Les organes blancs, comme les tendons, les aponévroses, les ligamens, les cartilages, etc., en fournissent aussi moins probablement que les muscles. Examinez les pates des oiseaux, où il n'y a que ces parties blanches; elles sont bien moins chaudes que le reste du corps.

On n'a pas encore analysé la différence de chaleur de chaque système situé à l'intérieur : je suis persuadé que, si on le faisait avec précision, en isolant ceux qui peuvent l'être, de manière à ce qu'ils communiquent par les vaisseaux, on observerait que chacun sépare une quantité différente de calorique, que par conséquent il y a autant de tempé-

ratures particulières dans la température générale, qu'il y a de systèmes organisés.

Je suis persuadé que les ligamens, les cartilages, etc., se rapprochent sous ce rapport des organes des animaux à sang froid, et que, si l'homme était composé d'organes analogues à ceux-là, il serait bien inférieur en température à ce qu'il est naturellement. Les systèmes qui dégagent le plus de calorique en communiquent à ceux qui en dégagent moins. Si les cheveux étaient au milieu du corps, ils seraient aussi chauds que les parties voisines, quoique leur température soit indépendante; ils restent toujours inférieurs à celle du corps, parce qu'ils sont isolés. Chaque système a donc son mode propre de chaleur, comme chaque glande a son mode propre de sécrétion, chaque surface exhalante son mode propre d'exhalation, chaque tissu son mode propre de nutrition; et tout cela dérive immédiatement des modifications que les propriétés vitales ont dans chaque partie.

C'est en vertu de ce mode de chaleur particulier à chaque système, que chacun fait naître, pour ainsi dire, un sentiment différent dans son inflammation. Comparez la chaleur âcre et mordicante de l'érysipèle à celle du phlegmon, certaines chaleurs sourdes, obtuses, avant-coureurs des affections organiques, aux chaleurs aiguës des inflammations diverses; appliquez la main sur la peau dans les différentes fièvres, vous verrez que chacune est presque marquée par un mode particulier de chaleur. Les corps animaux seuls présentent ces variétés de

nature dans la chaleur ; les minéraux n'offrent que des variétés d'intensité.

On conçoit, d'après les principes exposés ci-dessus, non-seulement les altérations locales de chaleur, mais encore le trouble général qui survient dans son dégagement, par l'effet d'une foule de maladies, soit que ce dégagement augmente, soit qu'il diminue, soit qu'il affecte des irrégularités, comme dans certaines fièvres ataxiques, dans la phthisie, où la paume des mains et la face sont plus chaudes en certains cas, etc. Qui ne sait que souvent, les extrémités étant glacées, le malade sent une chaleur intérieure extraordinaire? Il suffit que les forces du système capillaire soient différemment modifiées, pour que la chaleur se modifie aussi différemment.

Remarquez en effet que les altérations de la chaleur dans les maladies sont aussi fréquentes que celles des sécrétions, des exhalations, et qu'elles offrent toujours, comme ces dernières, un trouble précurseur dans les forces vitales. Que les chimistes appliquent leurs théories à ces changemens morbifiques de la chaleur, ils y trouveront nécessairement un écueil insurmontable; au lieu qu'en concevant ce phénomène comme je l'ai dit, ces changemens sont une conséquence nécessaire de l'état où les forces vitales se trouvent alors.

Quand on court avec vitesse, que le sang est violemment agité dans un accès de fièvre, il se dégage plus de calorique que dans tout autre temps. Cela prouve-t-il que ce soit la circulation générale qui serve au dégagement du calorique, que ce dé-

gagement ait lieu dans les gros vaisseaux? Non, pas plus que, dans ce cas, l'abondance de la sueur ne prouve que le cœur en pousse la matière au dehors. Fortement excités par le choc du sang rouge, qui est subitement accru, le système capillaire et l'exhalant sont forcés d'augmenter leur action : or, un double effet en résulte : 1° dégagement plus grand de calorique; 2° exhalation augmentée.

Si la chaleur est précipitée quand la respiration se fait plus rapidement, cela paraît uniquement dépendre de ce que celle-ci n'est presque jamais accélérée sans que la circulation ne le soit aussi. Cela est si vrai que, si vous faites pendant long-temps des inspirations et expirations successives plus rapides, la chaleur n'augmentera pas. D'ailleurs, pourquoi la chaleur s'accroîtrait-elle actuellement par la précipitation de la respiration? Sans doute parce que, plus d'air entrant dans un temps donné, le poumon absorberait plus d'oxygène, et par conséquent, selon l'opinion des chimistes, plus de calorique se dégagerait. Mais qu'on présente plus ou moins de ce principe au sang, il n'en absorbe pas davantage. Dans l'inspiration ordinaire, l'air en contient beaucoup plus qu'il n'en peut passer dans ce fluide. Lorsqu'on le fait respirer pur à un animal, le sang ne rougit pas plus, parce qu'il en passe toujours la même quantité. De même vous aurez beau présenter quatre fois plus qu'à l'ordinaire de substance nutritive aux voies alimentaires, il ne se formera pas plus de chyle, les lactées n'en absorberont pas davantage : seulement il y aura plus d'excrémens, ou le vomissement rendra le superflu.

L'état de la respiration n'influe donc point sur la chaleur actuelle du corps; elle n'y concourt qu'en introduisant habituellement une quantité plus ou moins considérable de calorique combiné. C'est comme cela que les animaux qui respirent le plus ont le plus de chaleur habituelle.

Comment un animal, respirant un air très-froid, mangeant des alimens presque privés de calorique, etc., dans les latitudes australes, peut-il avoir aussi chaud que dans les climats brûlans? C'est que ce n'est pas le calorique libre contenu dans les parties, mais le combiné, qui, s'introduisant dans le sang avec les substances étrangères, fournit les matériaux de celui qui se dégage dans le système capillaire général. Or, le calorique combiné est absolument indépendant de la température : autant de feu jaillit de la même pierre, par le briquet, dans les pays les plus froids, que dans les plus chauds.

Tout le calorique combiné avec le sang rouge ne se dégage pas pendant que ce fluide traverse le système capillaire général; il en reste encore de combiné avec le sang noir. Voilà pourquoi, dans les premiers momens de l'asphyxie, et avant que la mort soit survenue, quoique, par l'interruption de la respiration, tout le sang qui arrive par les artères dans les capillaires soit noir, cependant la chaleur continue encore d'avoir lieu pendant quelque temps. Lors même que le contact du sang noir a interrompu toutes les grandes fonctions, celles du cerveau, des muscles, du cœur, du poumon, etc., il paraît que le sang noir éprouve encore alors, pen-

dant quelque temps, une espèce d'oscillation dans le système capillaire, par laquelle il se dégage un peu de calorique. Voilà comment les asphyxiés par le charbon, les pendus, les animaux péris dans le vide, les apoplectiques, etc., conservent très-long-temps leur chaleur après la mort, comme tous les médecins l'ont observé.

Ce phénomène n'est point du reste particulier au cas qui nous occupe. En ouvrant des cadavres à l'Hôtel-Dieu, j'ai observé que le temps de la perte de la chaleur animale est très-variable; qu'un cadavre reste chaud pendant plus ou moins long-temps, surtout parmi ceux qui sont morts promptement d'une affection aiguë, par exemple, dans le transport d'une fièvre ataxique, dans une chute, etc., etc., car ceux qui ont péri d'une maladie chronique perdent presque tout de suite leur calorique. La différence chez les premiers est souvent de trois, quatre, six heures même. Ce phénomène tient à ce que, toutes les fois que la mort est prompte, elle n'interrompt que les grandes fonctions; l'action tonique des parties subsiste encore pendant plus ou moins long-temps. Or, cette action dégage encore un peu de calorique du sang qui se trouve dans le système général. Ainsi, dans les morts violentes, l'absorption a-t-elle encore lieu quelque temps après la mort; ainsi les muscles frémissent-ils encore; ainsi peut-être les glandes prennent-elles pendant quelques heures, dans le sang qui est resté dans leur système capillaire, les matériaux propres à la sécrétion.

Cette inégalité dans la chaleur des cadavres ne

peut venir que de la cause que j'indique; car, quand le dégagement du calorique a cessé dans le corps, celui qui y reste se met en équilibre avec celui de l'air extérieur, suivant les lois générales de cet équilibre. Or, ces lois étant uniformes, leur effet devrait être le même dans tous les cas. Voilà donc des phénomènes, ainsi que ceux rapportés plus haut, évidemment incompatibles avec toute autre théorie qu'avec celle qui suppose le calorique se dégageant dans le système capillaire général.

Les sympathies ont, comme on le sait, la plus grande influence sur la chaleur : suivant que telle ou telle partie est affectée, il se dégage dans d'autres plus ou moins de ce fluide. Un froid glacial se répand souvent dans la syncope. Les ulcérations du poumon rendent brûlante la paume des mains. Dans d'autres affections, c'est la tête qui semble être un foyer plus actif de chaleur. Souvent, dans une fièvre, le malade a chaud dans un endroit et froid dans un autre. Comment tout cela arrive-t-il? le voici : l'organe affecté agit sympathiquement sur les forces toniques de la partie; celles-ci, en s'exaltant, font qu'il s'y dégage plus de calorique que de coutume: c'est exactement comme dans les sécrétions ou les exhalations sympathiques. Que les forces vitales s'exaltent par un stimulus directement appliqué, ou par l'influence sympathique qu'elles reçoivent dans une partie, c'est absolument la même chose pour l'effet qui en résulte.

Il faut bien distinguer cette augmentation sympathique de chaleur, d'avec celles qui sont produites par une aberration de la perception, comme quand

nous croyons avoir très-chaud ou très-froid dans une partie, que nous éprouvons même une sensation exactement analogue à celles qui sont naturelles, quoique cependant la partie à laquelle nous rapportons cette sensation soit dans son état naturel, que ni plus ni moins de calorique ne s'y dégage. C'est comme quand nous croyons sentir de la douleur à l'extrémité amputée d'un membre. C'est une aberration de la perception; c'est véritablement une sympathie de sensibilité animale, au lieu que la précédente est une sympathie de contractilité organique insensible ou de tonicité. C'est cette dernière propriété qui est affectée: le dégagement du calorique n'est que consécutif; il a lieu comme à l'ordinaire, ainsi que la perception qui en indique la présence. Une main étrangère appliquée sur la partie ne sent rien de nouveau dans le premier cas, dont je parlerai du reste dans les systèmes suivans: elle éprouve une sensation plus chaude dans celui-ci. De même, si l'effet de l'influence sympathique est de diminuer les forces toniques, il y aura un moindre dégagement local de ce fluide, qui sera également perceptible et à l'individu et à un autre qui applique la main sur la partie. Les maladies nous fournissent à tout instant des exemples de ces phénomènes relatifs à la chaleur, et que toute autre théorie que celle que je présente ne pourrait visiblement expliquer.

Il est un phénomène assez difficile à bien concevoir dans cette théorie, comme, au reste, dans toute autre: c'est la faculté qu'ont les animaux de résister à la chaleur extérieure. Tout corps inerte se met au ni-

veau de celle du milieu où il est; tout corps organisé, au contraire, repousse le calorique qui tend à le pénétrer dans les températures supérieures. Peut-être cela tient-il à des lois de la propagation du calorique que nous ne connaissons pas encore très-bien (1).

On me demandera sans doute ici pourquoi, dans l'état ordinaire, il ne se dégage qu'une quantité déterminée de calorique, de manière à produire une température habituelle de tant de degrés du thermomètre. Je répondrai que c'est par la même cause qui fait que, dans l'état ordinaire, le pouls bat à peu près tant de fois par seconde, qui fait que la respiration moyenne se compose de tant d'élévations et d'abaissemens des côtes, etc., etc. Il est des phénomènes qui tiennent à l'ordre immuable primitivement établi, et à l'explication desquels il est impossible de remonter. Seulement il paraît que cet ordre

---

(1) L'immortel Franklin nous a révélé ce secret inconnu à Bichat : c'est encore en vertu d'une loi purement physique que les êtres organisés résistent à une température supérieure. On sait, en effet, que notre corps est habituellement couvert d'une perspiration dont l'abondance est proportionnée à l'élévation de sa température; eh bien! ce liquide est vaporisé continuellement à la surface, et en grande partie à la faveur du calorique du corps, qu'il rend latent, à peu près comme on voit l'humidité qui transpire à travers les vases poreux connus sous le nom d'*alcarazas*, être une source de refroidissement pour les liquides qu'ils renferment. Ainsi ces deux choses existent simultanément dans les êtres organisés : 1° dégagement de calorique dans le sein des organes, 2° sécrétion, par le tégument extérieur, d'un liquide continuellement vaporisé à la surface du corps, à l'aide de son calorique libre, et refroidissement proportionné à cette vaporisation. (F. BLANDIN.)

immuable dépend du type primitif qui a été imprimé aux forces vitales, type qui, quand rien ne les excite ou ne les diminue, donne lieu toujours à des phénomènes à peu près uniformes; mais comme mille causes les font varier, mille fois le pouls, la respiration, la chaleur, etc., etc., sont susceptibles de différer. J'observe cependant à l'occasion de cette dernière, que ses variations ont des termes moins extrêmes que celles de beaucoup d'autres fonctions. Comparez, par exemple, la quantité ordinaire des fluides sécrétés et des fluides exhalés, aux augmentations qu'elle éprouve en certaines circonstances, l'état habituel du pouls aux exacerbations qu'il prend dans une foule de fièvres, etc., vous verrez qu'entre l'état naturel et l'état contre nature, il y a souvent une énorme différence. Au contraire, la chaleur ne s'élève jamais que de quelques degrés au-dessus de la température du corps. Lors même que nous trouvons, en touchant les parties, une très-grande différence, le thermomètre nous apprend qu'elle est en effet assez légère.

J'observe, en finissant cet article, que je n'ai point cherché à y préciser comment le calorique se dégage dans le système capillaire, suivant quelle proportion il s'échappe, dans quel rapport il est avec le sang rouge ou le sang noir, etc.: tout cela ne peut être soumis à aucune expérience. Contentons-nous, dans nos théories, d'indiquer les principes généraux, d'établir surtout des analogies entre les fonctions qui sont connues et celles qu'on cherche à expliquer, d'offrir quelques aperçus; mais ne hasardons jamais des explications rigoureuses. On

a cherché, dans ces derniers temps, à fixer avec précision quelle quantité d'oxygène est absorbée, quelle quantité sert à produire l'eau de la respiration, quelle quantité de gaz acide carbonique est formée, quelle somme de calorique se dégage, etc. Cette précision serait avantageuse si nous pouvions l'atteindre; mais aucun phénomène de l'économie vivante n'en est susceptible, dans les explications auxquelles il donne lieu. Les chimistes et les physiciens, accoutumés à étudier des phénomènes auxquels président les forces physiques, ont transporté leur esprit de calcul dans les théories qu'ils ont imaginées sur ceux que régissent les lois vitales. Mais ce n'est plus cela. Dans les corps organisés, l'esprit des théories doit être tout différent de l'esprit des théories appliquées aux sciences physiques. Il faut dans celles-ci que tout phénomène soit rigoureusement expliqué; que, par exemple, pour l'hydraulique, toutes les portions des fluides soient calculées dans leurs mouvemens; que, pour la chimie, on puisse savoir la dose, la somme précise de chacun des élémens qui se combinent dans les transformations que les corps éprouvent.

Au contraire, toute explication physiologique ne doit offrir que des aperçus, des approximations; elle doit être vague, si je puis me servir de ce terme. Tout calcul, tout examen des proportions des fluides les uns avec les autres, tout langage rigoureux doivent en être bannis, parce que nous connaissons encore si peu les lois vitales, elles sont sujettes à tant de variations, que ce qui est vrai dans le moment où nous étudions un fait cesse de

l'être dans un autre moment, et que l'essence des phénomènes nous échappe toujours; leurs résultats généraux seuls et la comparaison de ces résultats les uns avec les autres doivent nous occuper.

ARTICLE II.

SYSTÈME CAPILLAIRE PULMONAIRE.

J'appelle ainsi l'ensemble des ramifications fines et délicates qui servent de terminaison au sang noir et d'origine au sang rouge, qui finissent par conséquent à l'artère pulmonaire et donnent origine aux veines de même nom. Les capillaires moyens aux artères et aux veines bronchiques sont étrangers à ceux-ci, n'ont avec eux aucune communication, et appartiennent visiblement au système capillaire général.

§ Ier. *Rapport des deux Systèmes capillaires, pulmonaire et général.*

En comparant le système précédent à celui-ci, on conçoit difficilement comment ils peuvent se correspondre exactement, comment le pulmonaire peut transmettre non-seulement tout ce qui passe par le général, mais encore toute la lymphe qui revient des surfaces séreuses et des cavités cellulaires, tout le chyle qui entre par la digestion, etc., etc.

Il semble impossible, au premier coup d'œil, que, dans la balance de la circulation, ces capillaires puissent constamment et régulièrement faire

équilibre avec ceux de tout le corps. Cependant, en réfléchissant un peu aux phénomènes de cette fonction, on voit que la discordance n'est qu'apparente.

Quoique le système capillaire général soit partout disséminé, cependant la portion où circule le sang est beaucoup plus rétrécie qu'il ne le semble au premier coup d'œil. D'abord, il y a une grande partie des vaisseaux de ce système où des fluides différens de celui-là se meuvent et oscillent en divers sens. Ensuite, là où le sang les pénètre spécialement, comme dans les muscles, les surfaces muqueuses, etc., une portion considérable de ce fluide, de sa substance colorante surtout, est en état combiné, et non en état de circulation. Si on coupe un muscle transversalement sur un animal vivant, l'inspection démontre évidemment ce phénomène, qui, joint au précédent, diminue tout de suite de plus de moitié le sang qui, au premier coup d'œil, paraît se mouvoir dans le système capillaire général.

Cependant, il est évident qu'il en reste beaucoup plus habituellement dans ce système qu'il n'en séjourne dans le pulmonaire: il suffit pour s'en convaincre de fendre le poumon sur un animal vivant. D'après cela, il est évident que, si le cœur présidait au mouvement du sang dans le système général, que si par conséquent tout celui qui y est contenu était poussé dans les veines à chaque pulsation, les capillaires pulmonaires seraient insuffisans pour le transmettre; mais il n'en sort habituellement qu'une quantité déterminée et proportionnée à celle que les poumons peuvent recevoir. C'est à peu près comme lorsque les veines sont très-dilatées, qu'elles

contiennent par conséquent beaucoup de sang, et que plus de ce fluide n'arrive pas pour cela au cœur, parce que, comme je l'ai dit, la vitesse est alors en raison inverse de la capacité.

D'ailleurs, plusieurs causes détournent à chaque instant le sang du système capillaire général de la direction qui le porte des artères dans les veines : ces causes sont surtout les exhalations, les sécrétions et la nutrition. Ce système capillaire est, comme je l'ai dit, un réservoir commun d'où le sang se porte dans des directions toutes différentes et même opposées, d'une part dans le sens des veines, d'une autre dans celui des exhalans, d'une autre dans celui des excréteurs, d'une autre enfin dans celui des vaisseaux nutritifs. Au contraire, dans le système capillaire pulmonaire, il n'y a qu'une seule impulsion, qu'une seule direction, c'est celle qui porte de l'artère aux veines pulmonaires le sang, qui, dans ce mouvement, n'est distrait par rien; car, en passant du noir au rouge, ce fluide ne sert à aucune fonction; il n'a point de vaisseaux vers lesquels son mouvement se dirige, autres que les veines pulmonaires. C'est donc là une grande différence du sang des capillaires pulmonaires, et de celui de toutes les parties ; savoir, que le premier n'est mu que dans une seule direction, que tout celui qui arrive dans le poumon se meut à l'instant dans cette direction; au lieu que le second obéit à quatre ou cinq directions différentes. D'après cela, ce dernier doit nécessairement osciller et varier dans ses mouvemens, suivant qu'il est appelé plus ou moins vivement, qu'on me passe ce

terme, par les exhalans, les excréteurs, les vaisseaux nourriciers ou les veines; au lieu que le second, n'ayant qu'une voie pour s'échapper, la suit constamment et avec uniformité (1). Cessons donc de nous étonner de la disproportion de capacité qui existe entre les deux systèmes capillaires.

Le voisinage et l'éloignement du cœur sont encore une cause réelle qui tend à établir l'équilibre entre les deux systèmes. En effet, nous avons vu que chaque contraction du ventricule gauche imprime un mouvement subit à toute la masse sanguine contenue dans les artères, et qu'à l'instant où cette masse augmente d'un côté, elle diminue de l'autre, par la portion qu'elle envoie dans les capillaires de tout le corps; en sorte que le mouvement artériel n'est pas progressif, mais subit et instantané, qu'au même instant la colonne de sang aortique s'accroît vers le cœur, et diminue à ses dernières ramifications, et que le fluide chassé du cœur à chaque contraction n'arrive aux capillaires qu'au bout de plusieurs, puisque celui qui sort ac-

---

(1) Le système capillaire pulmonaire, sans doute, est beaucoup moins étendu que le général; sans doute, il offre beaucoup moins de capacité que lui, mais sous tous les autres rapports il est disposé de la même manière : comme lui, il est la terminaison des artères et l'origine des veines; comme lui, il fournit les matériaux d'une exhalation qui se fait spécialement à la surface des bronches. Le sang dans ce système ne marche pas plus uniformément que dans les vaisseaux capillaires généraux; car, dans ceux-ci, comme il a été dit plus haut, il est loin d'être dans cet état d'oscillation indiqué par quelques physiologistes. (F. BLANDIN.)

tuellement de cet organe ne peut parvenir à ces vaisseaux que quand tout celui qui est devant lui y est arrivé. Même phénomène exactement pour le sang noir dans l'artère pulmonaire. Donc, plus le trajet est long, plus il faut de temps au sang pour arriver aux capillaires, et pour les traverser par conséquent : donc, le sang parti du ventricule droit doit rester beaucoup moins pour arriver à l'oreillette gauche, que celui fourni par le ventricule gauche ne doit demeurer pour arriver à l'oreillette droite : donc, quoique, dans ce qu'on nomme communément la petite circulation, la vitesse ne soit pas plus grande (1), les espaces parcourus étant moindres, le temps employé à les parcourir est moindre aussi : donc, l'excès du fluide contenu dans les divisions de l'aorte, dans le système capillaire général, et dans les veines générales, sur celui renfermé dans l'artère, les veines et le système capillaire pulmonaires, est compensé par le temps que le second met à parcourir son trajet, et qui est court en comparaison de celui que le premier emploie à faire le sien.

On voit, d'après cela, pourquoi dans les animaux chez lesquels le poumon, pour la circulation, est en opposition avec tout le corps, la nature a con-

(1) Le système capillaire pulmonaire reçoit dans le même instant autant de sang, à peu près, que le système capillaire général ; et, comme sa capacité est moindre, il en résulte que la vitesse du liquide y doit être, et y est réellement plus grande. (F. Blandin.)

stamment placé cet organe à côté du cœur. Si l'un était à la tête et l'autre au fond du bassin, l'harmonie serait inévitablement rompue.

§ II. *Remarques sur la Circulation des Capillaires pulmonaires.*

Puisque le sang de toutes les parties traverse habituellement le poumon, il est évident qu'une lésion des fonctions de ce viscère doit se faire ressentir dans toutes les parties. Les phénomènes des asphyxies prouvent que cela arrive en effet. C'est sous ce rapport qu'il est immédiatement lié à la vie, et que les anciens médecins avaient placé ses fonctions parmi celles qu'ils nommaient *vitales.*

On conçoit aussi pourquoi les inflammations pulmonaires portent un caractère si particulier ; pourquoi une foule de phénomènes les distinguent des autres. Aucun organe intérieur ne s'enflamme plus souvent que celui-ci. Quand l'expérience ne le prouverait pas au lit du malade, les ouvertures cadavériques suffiraient pour en convaincre. On trouve, en effet, autour des poumons, des traces extrêmement fréquentes d'anciennes inflammations, des adhérences de la plèvre en particulier; phénomène si commun, que j'ose assurer qu'il y a bien plus de cadavres qui en sont affectés, qu'il n'y en a où la plèvre est intacte. C'est là une différence essentielle de cette membrane d'avec toutes les autres analogues, différence qu'elle doit au voisinage de l'organe qu'elle enveloppe. Diverses causes con-

courent à cette fréquence très-grande des inflammations pulmonaires. 1°. Le poumon est, parmi les organes intérieurs, le plus exposé aux irritations directes, soit par l'air qui le pénètre habituellement et qui peut l'irriter, soit par les substances hétérogènes dont il est le véhicule, soit surtout par les vicissitudes de froid et de chaud qu'il présente. 2°. Cet organe est lié par les sympathies les plus nombreuses avec les autres systèmes, avec le cutané, par exemple; en sorte que peut-être, sous le rapport de l'inflammation, une suppression de transpiration influence autant le poumon lui seul que tous les autres organes réunis. Cela dépend sans doute de ce que lui seul répond à tous les autres par les capillaires.

Quand le poumon s'enflamme, est-ce le sang rouge de l'artère bronchique qui afflue au point irrité, ou le sang noir de l'artère pulmonaire? Je crois difficile de décider cette question par l'expérience; mais l'inspection cadavérique paraît prouver que le second y est pour beaucoup. En effet, ce viscère s'engorge souvent avec une promptitude telle, qu'on a peine à croire comment la première pourrait seule fournir. Quelquefois, ce qui n'arrive pas toujours cependant, on peut, pour ainsi dire, suivre les progrès de cet engorgement par la percussion, qui est infiniment moins sonore le soir que le matin. Il est mort, il y a deux mois, un malade dans ma salle, où la différence était sensible d'heure en heure. Sans doute la marche est bien moins rapide dans le plus grand nombre des cas; mais, dans ceux-là, il est hors de doute

que le sang noir a concouru à l'engorgement du poumon.

Aucun organe, dans l'économie animale, n'acquiert par l'inflammation un volume aussi considérable en si peu de temps, et un excès de pesanteur aussi grand que celui-ci. Tous ceux qui font des ouvertures de cadavres le savent. Voyez le poumon d'un péripneumonique: en le fendant, vous diriez au premier coup d'œil que ce sont les solides qui y sont augmentés; il a souvent comme l'aspect du foie dans la masse pesante qu'il représente: mais mettez-le macérer; bientôt tout s'échappera en fluides. Or, examinez comparativement la peau, l'estomac, le foie, les reins, etc., devenus le siége d'une inflammation aiguë qui a fait succomber le sujet: ils ne présentent rien d'approchant de ce surcroît énorme de fluide dont le poumon enflammé dans sa substance est surchargé. Non-seulement l'espace des cellules est rempli, mais l'organe est encore dilaté de beaucoup. J'ai eu occasion d'ouvrir souvent des péripneumoniques chez lesquels un des poumons était entièrement sain : or, la disproportion de pesanteur avec celui affecté était incomparablement plus grande que celle d'un rein enflammé ne l'est sur celle du rein sain.

Ce phénomène dépend évidemment de ce que le poumon reçoit à lui seul autant de sang que tout le corps, de ce que, quand une inflammation de ce viscère gêne le cours des fluides, il peut s'y en accumuler une très-grande quantité en un temps donné. Cependant, ce n'est point, à proprement

parler, le sang qu'on trouve gorgeant les poumons péripneumoniques : le fluide paraît blanchâtre en suintant par pression ; on dirait que c'est une espèce de pus. On a parlé beaucoup des vomiques à la suite de la péripneumonie ; mais elles sont extrêmement rares ; le poumon est presque toujours infiltré ; le fluide ne s'y ramasse point en un sac.

Y a-t-il, dans l'inflammation pulmonaire, passage du sang dans des vaisseaux qui ne le charrient point ordinairement, comme cela arrive si évidemment sur les surfaces séreuses et sur la conjonctive enflammée, etc.? Je ne le crois pas ; car on ne connaît point, dans le poumon, de vaisseaux différens des sanguins (1). Il paraît évident que le sang ou les autres fluides infiltrent le tissu pulmonaire, dans lequel ils sont déposés par exhalation. Il est hors de doute que, dans certains phlegmons, ce fluide passe, comme je le dirai, dans les cellules du tissu cellulaire : or, il paraît qu'il en arrive ici de même. En rompant ou en fendant un poumon enflammé, on voit évidemment que tout son tissu est engorgé, infiltré ; au lieu qu'en examinant une surface sé-

---

(1) Le poumon, sous le rapport des différens ordres de vaisseaux qu'il possède, ne diffère en rien des autres organes ; et c'est par suite d'un simple oubli que Bichat lui refuse ici cette texture. On y trouve, en effet, des lymphatiques très-nombreux, que certainement Bichat connaissait parfaitement ; et si la nature a chargé un genre particulier de vaisseaux de la fonction d'exhaler les fluides, on ne saurait refuser ces voies spéciales aux poumons.

(F. BLANDIN.)

reuse enflammée, on aperçoit le sang évidemment contenu dans les capillaires.

C'est une grande erreur de vouloir se représenter l'inflammation comme étant partout la même, comme offrant toujours les fluides, ainsi que leurs vaisseaux, dans le même état. Boerhaave croyait, par exemple, qu'il ne pouvait y avoir d'inflammation sans erreur de lieu. Il y a, suivant l'état des parties, leur structure, leurs propriétés vitales, mille modifications diverses dans le nouvel ordre anatomique que cette affection donne aux organes.

Ce qui constitue l'essence de l'inflammation, c'est, 1° l'irritation de la partie enflammée, 2° les modifications nouvelles que ses forces vitales ont prises en vertu de cette irritation, 3° la stase consécutive des humeurs autour d'elle. Mais de quelque manière que les humeurs se trouvent arrêtées, qu'elles séjournent dans le système capillaire, qu'elles s'engagent dans les exhalans, qu'elles soient versées dans les aréoles voisines, en s'extravasant, etc., ce sont des effets différens qui tiennent à la différente organisation des parties; mais le principe est toujours le même, c'est toujours la même maladie. Si nous pouvions bien analyser l'état de tous les systèmes enflammés, nous verrions que dans aucun, peut-être, l'inflammation ne se ressemble. D'ailleurs, la diversité des symptômes qu'elle présente, diversité dont j'ai déjà parlé, prouve bien que l'état des solides et des fluides n'est point le même.

Comment se fait-il que tout le sang du corps puisse traverser le poumon chez certains phthisiques où cet organe est réduit à près de moitié?

J'observe à ce sujet qu'il y a d'autant moins de sang dans les gros vaisseaux, que le poumon est plus ulcéré. La diminution de ce fluide est remarquable dans beaucoup d'affections organiques, mais spécialement dans celles-ci, comme l'a observé M. Portal. Certainement, si un phthisique au dernier degré avait autant de sang qu'il en présentait avant sa maladie, la circulation ne pourrait se faire chez lui, ou au moins il y aurait un reflux constant vers l'oreillette droite. Qui ne connaît le pouls petit, faible, quoique fréquent, surtout le soir, des phthisiques? Comparez-le au pouls d'une fièvre inflammatoire, où il y a visiblement pléthore; vous verrez que ce sont réellement les deux extrêmes.

Je ferai même une observation générale à ce sujet, c'est que, dès que les forces s'affaiblissent dans nos organes, ou que la vie y languit, le sang diminue presque constamment à proportion; en sorte que, ce fluide pouvant être regardé, dans le système capillaire, comme la résistance opposée à la puissance des petits vaisseaux, la proportion reste toujours la même entre cette puissance et cette résistance. Il faut que tout soit en rapport : si on voulait transfuser du sang dans un phthisique, on le tuerait, parce que les forces des solides ne correspondraient point au surcroît d'action auquel ceux-ci seraient obligés.

La circulation des capillaires pulmonaires est, comme celle des autres, sous l'influence des forces toniques de la partie, et non sous celle de l'impulsion du cœur. Cette impulsion finit à l'extrémité des rameaux de l'artère pulmonaire. Donc, dans l'in-

flammation du poumon, le sang n'est pas mécaniquement arrêté dans cet organe; donc, quand vous saignez, ce n'est pas pour que le *vis à tergo* diminue. Vous tireriez dix palettes au malade, que le poumon ne se dégorgerait pas le plus communément : il serait moins fatigué par l'abord moindre du sang; mais celui qui stagne dans le système capillaire y resterait toujours. Tant qu'il y aura un point d'irritation, ce point sera pour ainsi dire un aimant qui attirera le sang, et qui changera complétement sa direction : elle était auparavant de l'artère aux veines; elle sera uniquement vers le point irrité (1). La saignée agit donc alors 1° en diminuant le sang qui aborde au poumon, et en fatiguant moins, par conséquent, cet organe malade; 2° en diminuant l'irritation du solide, qui appelle le sang et le retient autour d'elle.

L'excitation habituelle que l'air porte sur le sys-

---

(1) Cette expression des pathologistes: *le sang*, *dans une partie enflammée*, *converge de toutes parts vers le point irrité comme vers un centre*, est simplement métaphorique. L'irritation d'un point d'un organe ne change pas, dans cet organe, le mode de circulation dans le sens que Bichat indique ici, c'est-à-dire, de manière que *le sang cesse d'aller de l'artère aux veines:* mais, le sang affluant seulement en plus grande quantité par les artères de la partie malade, le mouvement de composition nutritif y est augmenté proportionnellement; de là résulte une tuméfaction intersticielle, une sorte d'hypertrophie, véritable *obstruction* des anciens médecins, par suite de laquelle le mouvement des fluides dans les vaisseaux centripètes (veines et lymphatiques) est gêné, mais non interrompu. (F. Blandin.)

tème capillaire pulmonaire est favorable à sa circulation; mais le sang peut le traverser sans cette excitation, comme mes expériences indiquées ailleurs l'ont prouvé.

§ III. *Altération du Sang dans les Capillaires pulmonaires.*

Il se passe ici l'inverse de ce qui arrive dans les capillaires généraux : le fluide, de noir qu'il était, devient rouge. Nous avons bien déjà quelques données sur les causes de ce phénomène; mais je crois qu'avant de proposer une explication solide, de nouvelles expériences ont besoin d'être faites. Cela est d'autant plus nécessaire, que, si on savait bien comment le sang noir devient rouge, il paraît qu'on saurait par là même comment le sang rouge devient noir (1).

---

(1) Sans entrer dans aucun détail relatif aux modifications que subit le sang dans les poumons, je ferai remarquer que, dans ces organes, le fluide nutritif se dépouille de certains matériaux qui constituent l'exhalation pulmonaire, et qu'il en reçoit quelques autres de l'air extérieur. Quelles sont les voies par lesquelles se font cette exhalation d'une part, cette absorption de l'autre? Je n'ai pas la prétention de le décider complétement; mais je veux en passant signaler un fait d'anatomie peu connu, et qui peut-être concourt à ces importantes actions. Les cellules pulmonaires, ou, en d'autres termes, ces cavités plus ou moins exactement arrondies et renflées dans lesquelles se terminent les divisions de l'arbre aérien, et ou, par conséquent, pénètre bien visiblement l'air extérieur, ces cavités communiquent avec le

J'ai exposé les phénomènes de cette coloration dans mon ouvrage sur *la Vie et la Mort;* il serait superflu de les présenter de nouveau. On y trouvera aussi beaucoup de détails sur la circulation des deux systèmes capillaires, que je ne ne répéterai point ici.

§ IV. *Remarque sur l'état du Poumon des Cadavres.*

J'appuierai seulement ici sur une remarque déjà faite dans le même ouvrage, savoir, sur la fréquence

---

système capillaire pulmonaire par des ouvertures ou à l'aide de petits conduits accessoires. Voici une expérience que j'ai souvent répétée, et qui me paraît mettre la chose dans tout son jour : soufflez doucement de l'air dans le canal aérien, de manière à distendre un poumon ; liez ensuite fortement la bronche correspondante, et abandonnez à lui-même l'organe ainsi distendu; bientôt vous le verrez s'affaisser et se vider tout-à-fait de l'air qu'il contenait. Long-temps j'ai cru que cela tenait à la transsudation de l'air à travers le tissu pulmonaire ; mais bientôt ayant mis le poumon sous l'eau, je m'aperçus que des bulles d'air se dégageaient de temps en temps d'un point voisin de la racine du poumon, point qu'il me fut aisé de reconnaître pour celui qu'occupe les veines et l'artère pulmonaires. Que si, au contraire, vous faites la même insufflation en prenant la précaution de lier les vaisseaux pulmonaires, l'air ne s'échappe pas, et l'organe reste distendu ; c'est en cela que consiste l'art de souffler les poumons pour les dessécher et en faire une préparation propre à l'étude de leur texture intime. Les ouvertures que je viens de signaler sont-elles également les voies par lesquelles le sang afflue dans les bronches, dans la pneumonie et dans certaines hémoptysies ? La chose me paraît probable. (F. Blandin.)

extrême des engorgemens pulmonaires dans les derniers momens. Comme le poumon reçoit à lui seul le sang de tout le corps, dès que ses forces s'affaiblissent, le sang y stagne, s'y accumule : en sorte que, suivant l'état de ses forces dans les derniers momens, et quelle qu'ait été la maladie, cet organe est plus ou moins pesant, plus ou moins rempli de fluides. A peine le trouve-t-on deux fois dans le même état. Tous les sujets qui meurent dans l'agonie présentent ces engorgemens. Aussi, comparez les poumons des cadavres de nos amphithéâtres à ceux des animaux tués dans les boucheries : ils sont absolument différens. L'organisation est presque toujours masquée dans les premiers par les fluides qui les surchargent. On ne peut bien étudier cette organisation que dans les sujets morts d'hémorrhagie ou dans une syncope : dans la plupart des autres, il est impossible de rien distinguer. Voilà sans doute pourquoi on connaît encore si peu la structure intime de ce viscère important, comme la description que j'en donnerai le prouvera, je l'espère. J'ai montré ailleurs comment on peut à volonté accumuler une plus ou moins grande quantité de sang dans le poumon d'un animal, suivant la manière dont on le fait périr.

Aucun autre organe, dans l'économie, ne présente ces extrêmes variétés d'engorgement à l'instant de la mort, d'une manière si sensible au moins, parce qu'aucun n'est un centre circulatoire comme le poumon : le foie ne fait pas même exception, comme je l'ai dit. A cet égard, ceux qui ouvrent des cadavres, et qui examinent l'état du poumon,

doivent soigneusement distinguer l'engorgement qui tient à la maladie de celui qui peut être l'effet de la gêne de la circulation dans les derniers instans. Je suppose deux affections de poitrine exactement semblables par leur nature, leur durée, et les deux sujets qu'elles attaquent : qu'une syncope finisse la vie de l'un d'eux, que l'autre au contraire termine la sienne dans une longue agonie où il aura le râle, comme on dit; certainement le poumon du second pèsera beaucoup plus que celui du premier.

Il est très-probable que, pendant la vie, le poumon se trouve aussi dans des degrés très-variables d'engorgement. On sait que la plupart des maladies chroniques de cet organe occasionent, quand les malades se livrent à un exercice un peu violent, des étouffemens, des oppressions, etc., qui ne paraissent dus qu'à la surabondance du sang, lequel, ne pouvant traverser ce viscère aussi vite qu'il y est poussé, s'y arrête, et gêne l'entrée et la sortie de l'air.

Il n'y a, dans l'économie, que le poumon et le cœur dont les maladies soient constamment accompagnées de ces oppressions, de ces étouffemens. Cela est sensible, pour ce dernier organe, dans les anévrysmes, quelquefois dans les ossifications, etc. (1).

---

(1) ANATOMIE PATHOLOGIQUE DU SYSTÈME CAPILLAIRE.

§ Ier. *Altérations dans les formes extérieures.*

Les vaisseaux capillaires paraissent augmenter de volume dans

deux circonstances principales : 1_0 lorsque le cours du sang se trouve interrompu dans un tronc artériel ou veineux ; 2_0 lorsque ce fluide s'accumule dans une partie en vertu de l'irritation qu'elle a éprouvée. (*Voyez ce qui a été dit de l'inflammation.*)

Après la ligature de l'artère d'un membre, il se passe, comme on sait, des changemens fort importans dans la circulation de ce membre. Tout le sang qui passait par l'artère liée reflue d'abord vers les extrémités capillaires des branches collatérales situées au-dessus, et arrive ainsi, à la faveur des anastomoses si nombreuses du système capillaire, dans les branches situées au-dessous du point lié. La circulation se fait donc alors, dans une certaine étendue, presque exclusivement par les vaisseaux capillaires, qui se dilatent à proportion. Les injections faites sur le cadavre montrent, à cette époque, une quantité innombrable de ces vaisseaux, dont beaucoup ne deviennent apparens que parce que le sang les traverse au lieu des fluides séreux qu'ils contenaient. Sur le vivant, ce passage subit d'une grande quantité de sang à travers le système capillaire donne lieu à une élévation de température, souvent même à la rougeur de la peau. Plus tard, un ou plusieurs de ces vaisseaux prennent un accroissement plus considérable que les autres, lesquels reviennent à leur volume primitif : les phénomènes indiqués disparaissent peu à peu. Il existe ordinairement alors deux ou trois grosses branches collatérales dilatées, qui rétablissent la circulation dans le membre.

L'oblitération spontanée des artères est suivie, comme leur ligature, du rétablissement de la circulation par le moyen des anastomoses. Mêmes phénomènes dans les veines : il y a, comme pour les artères, accroissement des réseaux capillaires à une certaine époque. Il faut, au reste, distinguer cet accroissement des capillaires de celui qui s'opère dans les branches anastomotiques d'un volume plus considérable, et dont il a été question ailleurs.

§ II. *Altérations dans l'organisation.*

Inconnus dans leur structure, les capillaires le sont aussi

dans leurs altérations de tissu. La contusion semble affaiblir leurs parois; du moins ils se laissent souvent, dans ce cas, énormément distendre par le sang : la commotion paraît agir de la même manière. Les capillaires sont fréquemment rompus, de là les diverses espèces d'ecchymoses, d'infiltrations sanguines, etc. Divisés dans les plaies, ces vaisseaux fournissent d'abord du sang, puis des fluides séreux, puis une matière concrescible qui devient la base de la cicatrice.

§ III. *Altérations dans le développement.*

Des réseaux capillaires se produisent accidentellement, 1° dans la production des fausses membranes, 2° dans la formation des cicatrices. Stoll paraît avoir, le premier, fait la remarque que, dans quelques cas, les couches membraneuses qui recouvrent les membranes séreuses enflammées contiennent des vaisseaux très-manifestes et se continuant avec ceux de la séreuse elle-même. J. Hunter et M. Chaussier ont fait depuis la même observation. La plupart des auteurs admettent que ces vaisseaux ne sont qu'un prolongement de ceux de la séreuse. M. Home pense, d'après J. Hunter, qu'ils se développent d'une toute autre manière : suivant lui, il y aurait, 1° formation de petites ampoules ne contenant que des fluides incolores ou même gazeux dans le principe; 2° réunion de ces ampoules et production d'un réseau vasculaire encore dépourvu de sang; 3° enfin, abouchement entre les vaisseaux développés et ceux de la membrane enflammée, abord du sang dans les premiers. Telle paraît être, en effet, la marche de la nature. Si l'on remplit de mercure, au hasard, une fausse membrane qui ne semble pas, en apparence, contenir de vaisseaux, le métal s'y distribue régulièrement, et prend la forme de stries ramifiées, semblables à des nervures de feuilles; ce sont les vaisseaux de la fausse membrane, qui existaient avant de communiquer avec ceux de la séreuse. Ces vaisseaux présentent même par la suite un diamètre supérieur à celui des vaisseaux de communication, et une disposition propre différente de la leur, comme je m'en suis assuré par l'injection.

C'est sans doute par un mécanisme analogue que se produisent

les vaisseaux des cicatrices. M. Home a fait, conjointement avec M. Bauer, des expériences microscopiques qui viennent à l'appui de cette idée ; je la crois d'autant plus admissible, qu'elle s'accorde parfaitement avec ce que nous savons de la formation des vaisseaux dans le développement naturel des tissus.

On retrouve dans une maladie décrite par Bell sous le nom d'*anévrysme par anastomose*, par Frier et les auteurs allemands sous celui de *télangiectasie*, cette variété de forme du système capillaire, qui constitue le tissu érectile. Souvent c'est un vice de conformation que l'enfant apporte en naissant : telles sont beaucoup de ces *taches* dites *de naissance* ou *nœvi materni*. Cette maladie apparaît ordinairement sous la forme d'une tumeur, dont l'étendue, le volume, etc., varient. On a vu tout un membre en être le siége. Le tissu qui forme ces tumeurs ressemble à celui du corps caverneux : injecté par les artères, il ne se remplit pas toujours ; l'injection réussit bien mieux par les veines. On trouvera, au reste, de plus amples détails à ce sujet dans l'ouvrage déjà cité de Hodgson. (Béclard.)

SYSTÈME EXHALANT.

L'EXHALATION et la sécrétion sont deux fonctions analogues en ce que toutes deux séparent du sang des fluides différens de lui, et les versent sur des surfaces où ils servent à divers usages. Mais voici leurs différences :

1°. Dans l'exhalation, il n'y a point d'organe intermédiaire aux artères et aux exhalans ; un réseau capillaire seul les sépare. Toujours, au contraire, un organe intermédiaire existe entre les excréteurs et les artères : c'est dans cet organe que se trouvent les capillaires, où commencent les secondes et finissent les premiers. 2°. Les machines organisées qui élaborent les fluides sécrétés sont donc beaucoup plus compliquées que celles où se séparent les fluides exhalés. Aussi les premiers, tels que la bile, l'urine, la salive, etc., d'une part diffèrent essentiellemment du sang, et de l'autre part sont très-composés ; tandis que les seconds, comme la sérosité, etc., d'un côté se rapprochent beaucoup de certaines portions du sang, et d'un autre côté sont très-peu composés, ne contiennent que peu d'élémens. Ce double caractère distinctif, dans l'une et l'autre espèces de fluides, me paraît extrêmement tranchant. 3°. Les fluides exhalés sont versés

par une infinité de petits conduits isolés les uns des autres; les fluides sécrétés, au contraire, se ramassent dans un ou quelques conduits principaux, qui les versent sur la surface où ils s'abouchent. 4°. Les premiers rentrent en grande partie dans la circulation après en être sortis; les seconds, au contraire, paraissent essentiellement destinés à être rejetés au dehors. 5°. Une foule de parties reçoivent les uns; ils se déposent sur les surfaces séreuses, muqueuses, synoviales, cutanée, dans le tissu cellulaire, et même dans tous les organes, pour la nutrition. Les surfaces muqueuses et cutanée, les premières surtout, sont les seules où les autres soient versés.

Il résulte de toutes ces considérations que les fluides exhalés, comme la graisse, la sérosité, la synovie, la moelle, etc., diffèrent essentiellement des fluides sécrétés, tels que la bile, l'urine, la salive, les fluides muqueux, prostatique, spermatique, pancréatique, etc. Cette différence paraît avoir frappé un grand nombre d'auteurs; cependant la plupart se sont servis du mot *sécrétion* pour exprimer la séparation des fluides exhalés de la masse du sang. Je crois bien qu'il y a beaucoup d'analogie entre les exhalations et les sécrétions. Dans toutes deux, il y a le système capillaire, comme je l'ai dit, entre le vaisseau qui apporte et celui qui exporte; mais assurément le système capillaire est tout différemment arrangé dans une glande que dans une surface séreuse, par exemple. Partout où il y a exhalation, il n'y a bien certainement que le système capillaire; mais là où il y

a sécrétion, l'organe sécréteur est trop considérable pour ne pas admettre quelque chose de plus. Au reste, en se fondant sur l'inspection, et sans vouloir examiner la nature intime des organes, il est évident que là où il y a sécrétion, il y a une glande, et que cette glande manque là où il y a exhalation.

ARTICLE PREMIER.

DISPOSITION GÉNÉRALE DES EXHALANS.

§ Ier. *Origine, trajet et terminaison.*

Les auteurs se sont formé des idées très-différentes sur les exhalans. On connaît les vaisseaux décroissans de Boerhaave, et l'erreur de lieu pour laquelle son imagination les avait créés. Dans ces derniers temps, on a rejeté tous les vaisseaux blancs faisant suite aux artères : et pour expliquer l'exhalation, on a eu recours seulement à des porosités inorganiques des parois artérielles, par lesquelles les fluides transsudent sur les organes. L'observation fréquente de transsudations semblables sur le cadavre, comme celles de la bile à travers la vésicule, de la moelle à travers le tissu osseux qu'elle jaunit, etc., est une des grandes bases de cette manière d'envisager le système exhalant. Mais nous avons déjà plusieurs fois observé que ces phénomènes n'ont jamais lieu pendant la vie, où la sensibilité organique des parties se refuse à les produire. D'ailleurs, l'exhalation est évidem-

ment soumise à l'influence des forces vitales, puisqu'elle varie constamment dans une partie, suivant que les forces vitales de cette partie y sont elles-mêmes variables. De plus, si les fluides exhalés s'échappaient par des porosités inorganiques, il faudrait que non-seulement les parois vasculaires, mais encore celles des surfaces séreuses qui reçoivent ces fluides, fussent criblées de petits trous : or, comment alors les fluides dont elles sont les réservoirs ne transsuderaient-ils point dans le tissu cellulaire voisin? Rejetons donc toute espèce d'opinion où l'observation anatomique n'est pour rien, et attachons-nous à rechercher d'après cette observation ce que sont les exhalans (1).

Il est difficile sans doute de se former une idée précise de ces vaisseaux, que leur extrême ténuité nous dérobe constamment dans l'état naturel : ce-

(1) Il est évident que, si l'on se borne à la stricte observation, il n'y a pas plus de raisons en faveur de l'existence des vaisseaux exhalans, admis par Boerhaave et autres, qu'il n'y en a pour celle des porosités latérales imaginées par Mascagni. Il est bien vrai qu'il existe des vaisseaux blancs, comme Vieussens et Boerhaave en ont eu presque en même temps l'idée, dans ce sens que le sang passe incolore à travers une foule de capillaires, qui ne deviennent visibles que quand leur élargissement permet aux globules rouges de s'y introduire. L'existence de ces vaisseaux est surtout bien établie par une expérience de Bleuland : cet auteur injecta par les artères de l'intestin deux matières diversement colorées, dont l'une, plus ténue, parvint au-delà des vaisseaux rouges, dans un réseau formé par des vaisseaux d'un autre ordre, qui naissaient des artères et revenaient se terminer aux veines ; la matière grossière ne remplissait, au contraire, les

pendant en s'aidant des expériences et d'un raisonnement rigoureux, il me paraît qu'on peut y parvenir.

Nous avons vu que l'existence d'un système capillaire terminant les artères est, sur les parties où se fait une exhalation comme dans les autres, une chose incontestablement prouvée par l'expérience des injections, des inflammations qui se produisent spontanément, et de celles qu'on fait naître à volonté; de telle sorte qu'une surface séreuse, cutanée, etc., où rien ne paraissait, se couvre d'une infinité de petits vaisseaux tout à coup dans le premier cas, au bout d'un temps variable dans le second.

---

artères et les veines que jusqu'au point de leur continuation directe. Ruysch avait reconnu depuis long-temps que les injections colorent des parties qui ne sont point naturellement colorées. C'est à tort que l'on a prétendu que cette différence ne dépendait que de la quantité du sang et non de la nature de ce fluide ; car, vu au microscope, un seul globule paraît coloré.

Mais ces vaisseaux blancs, comme le montrent les injections, se terminent ainsi que les rouges en se continuant avec les veines ; rien ne prouve qu'ils aillent plus loin. Que nous apprend à cet égard le fait des exhalations, celui de la nutrition, celui des transsudations par les extrémités des artères, dans les injections fines? Qu'il y a des ouvertures à ces extrémités, par lesquelles s'échappent les fluides exhalés, les matériaux de la nutrition, la matière même de l'injection. Mais ces ouvertures se rencontrent-elles au point de continuation des artères avec les veines, ou bien sont-elles les extrémités libres d'un ordre de vaisseaux qui se prolongeraient au-delà? C'est ici que l'observation s'arrête, comme on le conçoit aisément. (Béclard.)

Si l'injection n'est pas poussée très-loin, elle se borne au système capillaire; mais si elle réussit, elle pleut de toutes parts sur la surface où se fait l'exhalation dans l'état ordinaire. Cette rosée mécaniquement produite ressemble évidemment à celle que détermine sur le vivant la force tonique des parties : car, comme je l'ai dit, si c'était une transsudation, il y aurait extravasation dans les tissus voisins; au lieu que rien ne se remplit, depuis la seringue qui pousse l'injection jusqu'aux exhalans qui la versent, que les artères, les capillaires et ces exhalans. D'ailleurs, quand il y a hémorrhagie active, les capillaires d'où naissent les exhalans qui versent le sang sont évidemment plus pleins de fluide qu'à l'ordinaire, comme je l'ai dit.

D'après ces considérations et une foule d'autres qui seront successivement exposées dans la suite de ce système, je crois qu'on peut présenter les exhalans comme naissant du système capillaire, par l'intermède duquel ils se continuent avec les artères qui leur apportent les matériaux de l'exhalation.

Mais dire quelle est la longueur de ces vaisseaux, quelle est leur forme, comment ils se comportent dans le trajet qu'ils parcourent, c'est évidemment une chose impossible ; c'est là que commenceraient les descriptions imaginaires. On distingue difficilement leurs orifices : on voit bien sur la peau une foule de petits pores qui établissent manifestement des communications du dedans au dehors; mais ces pores transmettent non-seulement les exhalans, mais encore les absorbans, les poils, etc., comme

nous le verrons dans le système dermoïde. Tout bien considéré, 1° l'existence des exhalans, 2° leur origine dans le système capillaire de la partie où ils se trouvent, 3° leur terminaison sur diverses surfaces, sont les seules choses rigoureusement connues (1).

Le mode d'origine varie sans doute, mais nous ne savons nullement comment il a lieu. Les exhalans font suite à leur réseau capillaire, de telle manière qu'on ne saurait dire précisément où les uns finissent et où les autres commencent. Voilà pourquoi, dans cet ouvrage, souvent en parlant de ces petits conduits, je les suppose venir immédiatement des artères, et former les capillaires par leur entrelacement : il suffit évidemment de s'entendre.

---

(1) S'il est exact de dire que la véritable science de l'organisation se compose seulement de notions rigoureusement déduites de faits bien observés, et nullement de simples spéculations théoriques, on doit reconnaître que nous ne savons rien du tout, en anatomie, sur l'existence de vaisseaux *particulièrement* chargés de l'exhalation des fluides, et qu'*a fortiori*, nous ne nous doutons pas même de l'origine et de la terminaison de ces canaux. Les opinions variées des auteurs sur ce sujet confirment surabondamment ce que j'avance à cet égard. Au reste, cette vérité est aujourd'hui tellement reconnue, que Béclard, dans son *Anatomie générale*, n'a pas consacré d'article au *système exhalant*, dont la création n'importe plus qu'à ceux qui veulent s'occuper de tracer l'histoire de la science. (F. Blandin.)

§ II. *Division des Exhalans.*

Il y a trois classes d'exhalans, que je distingue d'après les fluides ou les substances qu'ils fournissent.

La première classe renferme ceux qui rejettent des fluides destinés à ne plus rentrer dans l'économie : tels sont 1° les exhalans cutanés, qui fournissent la sueur ; 2° les exhalans muqueux, qui versent une partie de la perspiration pulmonaire (la plus grande partie étant fournie, comme je le dirai, par la dissolution des fluides muqueux de la respiration), qui répandent peut-être les sucs gastrique, intestinal, etc.

Dans la seconde classe se trouvent les exhalans qui rejettent des fluides qui séjournent pendant un certain temps sur certaines surfaces ou dans certaines cellules, et qui, repris ensuite par voie d'absorption, rentrent par les lymphatiques dans le torrent circulatoire. Ici se rapportent, 1° les exhalans séreux, qui déposent sur leurs surfaces respectives la sérosité qui lubrifie les membranes et facilite les mouvemens des organes qu'elles recouvrent ; 2° les exhalans cellulaires, qui versent dans les cellules, d'une part la sérosité, de l'autre la graisse ; 3° les exhalans médullaires, qui apportent dans le milieu des os les sucs du même nom ; 4° les exhalans synoviaux, qui déposent la synovie, soit sur les articulations, soit dans les coulisses tendineuses.

La troisième classe renferme les exhalans qui ap-

portent dans tous les organes la substance nutritive qui les répare et qui en ressort ensuite par absorption, pour être remplacée par de la nouvelle.

J'adopte dans mes cours de physiologie la division que je viens d'indiquer, pour exposer les différentes exhalations, dont la dernière me conduit évidemment à parler de la nutrition, fonction qui est le but général de la plupart de celles qui constituent la vie organique. On peut se représenter dans le tableau suivant toutes les différentes exhalations : il offre l'ensemble des organes qui les exécutent.

EXHALANS	1° extérieurs, ouverts sur les systèmes	1° Dermoïde.	
		2° Muqueux.	
	2° intérieurs, ouverts sur les systèmes	1° Séreux.	
		2° Cellulaire, où ils versent	1° de la sérosité.
			2° de la graisse.
		3° Médullaire	1° des os courts plats, et des extrémités des longs.
			2° du milieu des os longs.
		4° Synovial	1° des articulations.
			2° des tendons.
	3° nutritifs.	Chaque tissu organisé a ses exhalans propres.	

Voilà un tableau précis de tous les fluides qui sortent du sang sans l'intermède des glandes, et par voie d'exhalation. Les deux premières classes ont des vaisseaux qu'on peut rigoureusement admettre d'après les expériences, l'observation et même l'inspection. Quant aux exhalans nutritifs, il est hors de doute que de nouvelles substances sont apportées sans cesse aux organes pour les réparer : or, il faut bien que ces substances aient des

vaisseaux ; ces vaisseaux ne peuvent certainement puiser ce qu'ils y déposent que dans le système capillaire auquel ils aboutissent. Si les injections ou d'autres moyens ne prouvent pas rigoureusement l'existence de ces exhalans, il me semble que ce raisonnement force à les admettre.

Les physiologistes n'avaient point encore rassemblé ainsi dans le même cadre toutes les exhalations: chacune était exposée en traitant du système où elle s'opère. J'ai présenté aussi des réflexions sur chacune dans l'exposé des différens tissus; l'ordre de l'anatomie générale l'exigeait : mais dans les ouvrages ou dans les cours de physiologie, elles doivent évidemment être présentées sous le même point de vue, ainsi que les absorptions.

§ III. *Différence des Exhalations.*

Quoique nous ignorions quelle est la structure des exhalans, cependant nous ne saurions douter que cette structure ne diffère singulièrement dans les divers systèmes. Remarquez, en effet, que ces sortes de vaisseaux entrent pour ainsi dire comme élémens dans les tissus qu'ils composent; que, par conséquent, ils doivent nécessairement participer aux caractères divers et distinctifs que présentent ces tissus.

C'est à cette différence qu'il faut rapporter sans doute celle que présentent les injections. Elles sortent, pour peu qu'elles soient fines, par les exhalans muqueux, séreux, cellulaires même; mais ceux qui fournissent la synovie les transmettent beau-

coup plus difficilement. C'est comme pour le système capillaire : tandis que ce système se remplit avec une extrême facilité sur les surfaces séreuses, qui noircissent, pour ainsi dire, à volonté, les surfaces synoviales ne se pénètrent que beaucoup plus difficilement, etc.

ARTICLE V.

PROPRIÉTÉS, FONCTIONS, DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME EXHALANT.

§ Ier. *Propriétés.*

Le système exhalant présente des vaisseaux trop ténus pour que nous puissions y analyser les propriétés de tissu. Prennent-ils plus de capacité quand les globules rouges s'y introduisent? Je l'ignore entièrement. Haller, qui admettait les exhalans, croyait que les fluides blancs s'y introduisaient seuls, parce que leur diamètre était disproportionné à celui des globules rouges : cette opinion est, au reste, celle de l'école Boerhaavienne. Qui a jamais mesuré comparativement les diamètres respectifs des vaisseaux et des molécules des fluides ? Remarquez que toutes ces expressions *fluides ténus*, *fluides grossiers*, etc., qui sont encore dans la bouche d'une foule de médecins, ont été introduites dans le langage par cette théorie, et y sont restées, quoique la théorie elle-même ait été reconnue fausse. Je l'ai dit vingt fois, et je le répète encore, la cause unique qui empêche les globules rouges de passer dans

les vaisseaux à fluides blancs, c'est le défaut de rapport entre la nature du fluide et la sensibilité de l'organe.

Les propriétés de la vie animale sont manifestement étrangères aux exhalans. Parmi celles de la vie organique, ils jouissent au plus haut degré de la sensibilité organique et de la contractilité insensible correspondante : c'est sur elles que reposent toutes leurs fonctions.

Caractère des Propriétés vitales.

Quoique la sensibilité organique soit partout le partage des exhalans, elle varie cependant singulièrement dans chaque système; celle des exhalans muqueux n'est pas la même que celle des séreux. En général, les exhalans entrant, pour ainsi dire comme élémens dans le tissu de chaque système, participent absolument aux propriétés organiques de ce système, ou plutôt les leurs sont identiques aux siennes. Voilà 1° pourquoi chacun sépare le fluide qui lui est propre ; pourquoi, par conséquent, lorsque beaucoup d'eau entre par la boisson dans la circulation, ce sont les exhalans cutanés, et jamais les séreux, qui se l'approprient et la transmettent ensuite hors du sang; pourquoi lorsqu'on court beaucoup, lorsqu'une agitation générale est par conséquent imprimée par le cœur à la masse sanguine en circulation, les cutanés, plus vivement excités par cette impression que les séreux, les synoviaux, etc., séparent plus de sueur, etc. ; 2° pourquoi les séreux ne versent pas la graisse,

les médullaires la sérosité, etc., quoique la masse sanguine abordant aux capillaires continus à ces exhalans soit partout la même; 3° pourquoi, quand les exhalans versent des fluides qui leur sont étrangers, ou quand leurs fluides naturels s'altèrent, ces fluides diffèrent essentiellement les uns des autres; pourquoi, par exemple, à la suite de l'inflammation, il n'y a que les surfaces séreuses où l'on voit une sérosité lactescente; pourquoi rien de semblable au pus ne s'écoule de la membrane médullaire enflammée; pourquoi les fluides résultant de l'inflammation de la synoviale sont bien différens de ceux que produisent les surfaces séreuses, etc.; 4° pourquoi certains exhalans ont beaucoup plus de tendance que d'autres à admettre le sang et à le verser sur leurs surfaces respectives, comme on en voit un exemple par les muqueux, qui sont si disposés à laisser passer ce fluide que mille circonstances y déterminent des hémorrhagies; 5° pourquoi, parmi ces exhalans muqueux eux-mêmes, les uns ont infiniment plus de tendance que les autres à laisser passer le sang; etc., etc.

Tous ces phénomènes dérivent évidemment des modifications particulières qui distinguent la sensibilité organique et la contractilité correspondante dans chaque espèce d'exhalans.

§ II. *Des Exhalations naturelles.*

Tout ce que je viens de dire nous conduira bien évidemment à expliquer comment s'opère l'exhalation. C'est toujours le même principe qui nous a

servi jusqu'ici : c'est celui qui nous servira à l'explication des sécrétions, des absorptions, etc. Il y a, entre les élémens qui forment chaque fluide exhalé et la sensibilité organique de chaque espèce d'exhalans, un rapport tel, que ces élémens seuls peuvent être admis par les vaisseaux, qui rejettent et repoussent les autres, tant qu'ils ne changent pas de mode dans leur sensibilité. Le système capillaire général paraît être le réservoir où, comme je l'ai dit, s'élabore le sang; c'est là que de rouge il devient noir; c'est là, en même temps, que ses élémens divers se séparent, se combinent de nouveau, et laissent dans ces changemens dégager leur calorique. C'est après ces changemens, ces transformations diverses, que chaque exhalant prend, choisit, pour ainsi dire, les portions avec lesquelles sa sensibilité est en rapport, et qu'il laisse les autres.

Il suit de là une conséquence bien simple : c'est que, toutes les fois que la sensibilité organique du système où se fait l'exhalation est altérée d'une manière quelconque, l'exhalation doit varier aussitôt: c'est en effet ce qui arrive toujours. Jamais il n'y a un trouble quelconque dans les exhalations, sans qu'il n'y en ait eu un antécédent dans la sensibilité des exhalans. Prenez les lésions diverses de la transpiration pour exemple: vous verrez le froid, le chaud, le sec, l'humide, les frottemens, etc., exercer toujours leur influence sur la sensibilité cutanée, et les troubles de l'exhalation n'être que consécutifs.

La sensibilité organique des exhalans, comme celle de toute autre partie, peut être troublée de

différentes manières, 1° par un stimulant direct, comme quand le froid resserre la peau, quand une boisson très-froide agit sur l'estomac, etc.; 2° par sympathie, comme quand l'affection aiguë des organes fibreux et musculaires fait suer, dans le rhumatisme; 3° souvent, sans que nous puissions dire comment, il survient un trouble dans les forces vitales d'une partie, comme l'inflammation en offre de si fréquens exemples. Je ne parle pas du trouble qui peut survenir par contiguité d'organes, etc., etc.

Il résulte de là que, quand l'exhalation augmente ou diminue contre l'ordre naturel, la sensibilité des exhalans est toujours modifiée d'une des trois manières précédentes.

Maintenant si nous réfléchissons aux diverses espèces d'exhalans, nous verrons qu'il n'y a guère que les cutanés et les muqueux qui soient sujets à des excitations immédiatement appliquées, puisqu'ils sont seuls en rapport avec les corps extérieurs. Outre les deux modes d'altération de sensibilité qu'ils partagent avec les autres, ils ont donc de plus celui-ci. Il n'est pas étonnant d'après cela que leurs exhalations, la cutanée spécialement, présentent de si nombreuses variétés, que la peau offre des degrés sans cesse variables entre la sécheresse la plus grande et la sueur la plus abondante.

Les exhalations sympathiques sont extrêmement nombreuses. Je n'en rapporte point ici d'exemples : on en trouvera beaucoup dans les articles relatifs aux sympathies des systèmes dermoïde, séreux, muqueux, etc. J'observe seulement que les auteurs n'ont point assez distingué des autres ces sortes

d'exhalations; de même ils n'ont point eu assez égard aux sécrétions sympathiques.

Toutes les exhalations n'augmentent ni ne diminuent jamais en même temps; j'excepte cependant l'état d'éréthisme de certains accès de fièvre, où tout se supprime. Dans tous les autres cas, quand un fluide est abondamment versé, les autres diminuent: ainsi la sécheresse de la peau coïncide-t-elle avec les hydropisies. On remarque que la phthisie pulmonaire fait suer dans les premières périodes; mais lorsque, dans la dernière, la leucophlegmatie a fait beaucoup de progrès, les sueurs s'arrêtent.

J'ai distingué de plus en deux classes les causes des exhalations augmentées. 1° Les unes annoncent un surcroît de la vie, 2° les autres une diminution réelle des forces vitales: de là les exhalations actives et passives. Comment le même phénomène tient-il à deux causes exactement opposées? Cela est difficile à déterminer précisément, mais une multiplicité si innombrable de phénomènes prouve cette distinction, pour les exhalations comme pour les sécrétions, qu'on ne peut refuser de l'admettre. Il est important de se la rappeler dans l'article suivant.

§ III. *Des Exhalations contre nature.*

J'appelle ainsi celles dans lesquelles les exhalans versent un fluide différent de celui qui leur est naturel. La première qui s'offre c'est celle du sang.

I. *Exhalation sanguine.*

Le sang passe fréquemment par les exhalans à la place de leurs fluides: il en résulte des hémorrhagies très-différentes de celles qui ont lieu par rupture. Je vais examiner ces hémorrhagies dans chaque espèce d'exhalans.

1°. *Hémorrhagies des Exhalans excrémentitiels.*

L'expression vulgaire dont on se sert quelquefois, *suer sang et eau*, etc., indique qu'en certaines circonstances, qui sont cependant assez rares, les exhalans cutanés livrent passage au sang. Haller en a rassemblé plusieurs exemples qu'on peut consulter dans son ouvrage. La première année que je vins à Paris, je voyais habituellement, avec Desault, une femme affectée de cancer de matrice, et qui, à certaines époques déterminées, avait des sueurs qui tachaient les draps à peu près comme les règles le font sur les linges qui les reçoivent. Cette femme avait eu de fréquentes hémorrhagies avant le commencement de sa maladie; depuis ces sueurs elles avaient continué, mais elles étaient plus rares. Je regrette d'avoir négligé de recueillir les détails de ce fait singulier.

Aucun exhalant ne verse plus fréquemment du sang que les muqueux : aussi les hémorrhagies sont-elles une affection presque caractéristique des surfaces muqueuses, où elles prennent différens noms,

suivant la portion de celles qu'elles attaquent. Il est hors de mon objet de présenter ici les phénomènes de ces hémorrhagies; je vais seulement prouver qu'elles sont une exhalation.

1°. J'ai ouvert très-souvent des sujets morts pendant une hémorrhagie; j'ai eu occasion d'examiner, sous ce rapport, les surfaces bronchiques, stomacales, intestinales et utérines: jamais la moindre trace d'érosion ne m'y a paru sensible, malgré la précaution de laver exactement les surfaces, de les laisser macérer et de les examiner même à la loupe. 2°. Voici une expérience qui réussit constamment sur la matrice des femmes mortes pendant la menstruation, souvent même hors de ce temps: en la pressant, vous faites sortir de sa surface muqueuse un nombre plus ou moins grand de petites gouttelettes sanguines, qui correspondent visiblement à des extrémités vasculaires, et qui, essuyées, ne laissent voir aucune érosion. 3°. L'analogie de toutes les autres surfaces libres qui versent du sang, et qui le font évidemment par leurs exhalans, est une preuve que le même phénomène a le même siége sur les muqueuses. 4°. La matrice ne serait qu'un amas de cicatrices chez les femmes âgées, s'il y avait rupture dans la menstruation. 5°. Dans les hémorrhagies actives, où il y a bien évidemment congestion préliminaire du sang avant qu'il ne s'échappe au dehors, on pourrait concevoir jusqu'à un certain point la rupture des petits vaisseaux; mais dans les hémorrhagies passives, dans celles où la sensibilité organique anéantie semble permettre une simple transsudation à travers les exhalans, com-

ment concevoir ces ruptures? 6°. On comprend difficilement comment une évacuation qui se produit souvent avec une extrême rapidité, qui cesse dans un endroit et tout de suite se manifeste dans un autre, qui est soumise à toutes les influences sympathiques; on comprend, dis-je, difficilement comment elle pourrait arriver par rupture. 7°. Voyez la menstruation fournir quelquefois pendant un instant du sang, n'en point donner l'instant suivant, renouveler vingt et trente fois par jour, dans certaines affections, ces alternatives d'écoulement et de non-écoulement; il faudrait donc qu'à chaque fois les plaies s'ouvrissent et se cicatrisassent. 8°. D'ailleurs, comparez les hémorrhagies produites évidemment par rupture sur les surfaces muqueuses, telles que celles qui, dans les plaies de tête, ont lieu par les narines, les oreilles, etc.; celles qui, dans une chute sur le rectum, se font quelquefois par la vessie; celles qui, dans des efforts trop considérables de toux, naissent sur la surface bronchique; celles dont l'estomac est le siége à la suite de divers poisons, etc., etc.; comparez, dis-je, ces hémorrhagies, et beaucoup d'autres analogues que je pourrais citer, à celles qui surviennent spontanément sur les surfaces muqueuses; vous verrez qu'elles ne leur ressemblent nullement par leurs phénomènes et leur durée; qu'en se supprimant, elles ne donnent point naissance à d'autres; qu'elles sont indépendantes de toute espèce d'influence sympathique; que les passions ne sont pour rien dans leur cessation ou leur production, tandis qu'elles influent si puissamment sur les autres.

Concluons de toutes ces considérations, que toutes les hémorrhagies muqueuses, soit actives, soit passives, sont de véritables exhalations. D'après cela, vous voyez qu'il n'y a pas une aussi grande différence qu'on le croirait d'abord entre les premières et l'inflammation. En effet, dans les unes, il y a accumulation du sang dans le système capillaire, puis passage de ce fluide par les vaisseaux exhalans continus à ce système. Dans l'autre, il n'y a que le premier phénomène. Sans doute les signes, les accidens, etc., sont tout différens, parce que les modifications qu'a éprouvées la sensibilité organique ne sont pas les mêmes; mais l'état où se trouvent respectivement les petits vaisseaux et le sang n'est pas moins analogue. Une preuve que, dans les hémorrhagies actives, c'est la sensibilité organique qui, différemment modifiée, ouvre ou ferme le passage au sang par les exhalans, c'est que presque toujours il y a des symptômes précurseurs qui durent pendant un certain temps, et qui annoncent évidemment le trouble que les forces vitales, la sensibilité organique en particulier, éprouvent dans la partie: on connaît le prurit avant-coureur des hémorrhagies nasales, la titillation et quelquefois le sentiment d'ardeur qui précèdent les pectorales. Quelquefois, suivant les variétés d'altération qu'elle éprouve, la sensibilité organique laisse passer d'abord des fluides séreux, puis des sanguinolens; c'est ce qu'on voit dans la menstruation, où les exhalans versent souvent de la sérosité pendant quelques instans, puis du sang véritable.

Quant aux hémorrhagies passives, il est incontestable que la sensibilité organique a été diminuée, ainsi que la tonicité ou contractilité organique insensible. On dirait que les petits vaisseaux ne peuvent plus alors se resserrer assez pour retenir le sang; que c'est comme dans nos injections, qui suintent des surfaces muqueuses parce que la vie ne s'oppose plus à leur passage. Remarquez que, quand ces hémorrhagies sont produites par une maladie organique, c'est presque toujours la portion de surface muqueuse la plus voisine de l'organe qui est influencée par lui. Ainsi dans les derniers jours des maladies du cœur et du poumon, on crache souvent du sang; on en rend par les selles à la fin de celles du foie, ou bien on en vomit, etc. Jamais tout le système muqueux ne perd en même temps ses forces au point de verser partout du sang; ce n'est que dans une partie déterminée qu'il s'affaiblit.

Qu'est-ce qui dispose les exhalans muqueux à verser plutôt du sang que tous les autres? Il paraît que c'est parce que le système capillaire d'où ils naissent est habituellement pénétré de sang, et que le trajet est très-court depuis ce fluide séjournant dans les capillaires jusqu'aux surfaces muqueuses. Cela est si vrai que les portions du système muqueux peu pénétrées de ce fluide dans l'état naturel, comme celles des sinus de la face, de l'oreille, etc., sont moins sujettes aux hémorrhagies. Je suis persuadé que, si des exhalans partaient des muscles pour verser habituellement un fluide à l'extérieur de ces organes, les hémorrhagies y seraient très-fréquentes.

On voit, d'après ce que nous venons de dire, que les hémorrhagies muqueuses n'ont rien de commun, que l'extravasation du sang, avec celles qui sont l'effet des hémorrhoïdes (1), et qui supposent toujours des ruptures veineuses, avec celles que les anévrysmes ou les varices déterminent, avec celles qui sont le résultat d'une coupure, d'une secousse violente, etc. Elles font une classe à part, et se rapprochent seulement de celles que les exhalans fournissent sur les autres surfaces où ils s'ouvrent.

Si je classais les hémorrhagies, je les distinguerais, 1° en celles qui arrivent par exhalation, 2° en celles qui sont produites par rupture. Je placerais dans les premières les sueurs de sang, les hémorrhagies muqueuses, les séreuses, les cellulaires, etc.; dans les secondes, seraient celles qui accompagnent les plaies, les anévrysmes, etc. Il me semble que, pour embrasser dans le même cadre toutes les évacuations sanguines qui peuvent survenir dans l'économie animale, il faut absolument adopter cette division, qui d'ailleurs s'accorde avec les phénomènes et le traitement des hémorrhagies. Iriez-vous, en effet, saigner pour arrêter

---

(1) Il y a deux choses à distinguer dans les hémorrhoïdes, comme on le sait généralement, le flux et les tumeurs : le flux hémorrhoïdal, dont Bichat parle ici, est le plus souvent une hémorrhagie muqueuse par exhalation, et sans rupture, comme les autres hémorrhagies. Le cas dans lequel quelques tumeurs hémorrhoïdales rompues fournissent la matière de l'écoulement est de beaucoup le moins commun. (F. BLANDIN.)

une hémorrhagie par rupture? Non, sans doute; mais vous saignez pour arrêter une hémorrhagie active par exhalation, parce que, en diminuant la masse sanguine, vous diminuez l'excès de sensibilité organique qui produit l'hémorrhagie; c'est à peu près comme quand on saigne pour l'inflammation. Certainement il faut que l'hémorrhagie s'interrompe comme elle a été produite; il faut que la sensibilité des exhalans revienne à son type naturel, avant que le sang cesse de couler. On ne saigne pas pour *dériver* le sang vers un autre endroit, comme on le dit (1); si cela était, on le ferait dans les hémorrhagies passives. La plupart de ceux qui saignent beaucoup dans les hémorrhagies croient que la pléthore est la seule cause qui les produise, que les vaisseaux, contenant trop de sang, sont obligés d'en évacuer; mais il y a beaucoup plus de cas où

---

(1) La preuve que l'on doit souvent faire entrer cette considération dans la pratique de la saignée peut être facilement fournie. Qu'une femme soit affectée d'une déviation des règles, et que cette évacuation se fasse par le sein, comme je l'ai récemment observé sur une femme à laquelle j'ai donné des soins à l'hôpital Beaujon? Eh bien, pour ramener les choses à leur état normal, qui ne sait que le meilleur moyen consiste dans l'application, un peu avant l'époque menstruelle, de sangsues à la vulve? Assurément, dans cette circonstance, on ne cherche point seulement à obtenir une déplétion sanguine; car, sous ce rapport, la nature se suffirait bien à elle-même, à l'aide de l'hémorrhagie mammaire; mais on veut attirer le sang vers les parties génitales, et par là même le détourner du lieu vers lequel il prend irrégulièrement son cours. (F. Blandin.)

les hémorrhagies actives sont sans aucun signe de pléthore, qu'il n'y en a où ces signes existent. Il y aurait dans les gros vaisseaux défaut réel de ce fluide, que, si les exhalans d'une partie sont, par leur mode de sensibilité, en rapport avec lui, ils le verseront en aussi grande abondance que s'il y avait excès. C'est comme dans l'augmentation des sécrétions, dans celle des exhalations naturelles, etc. : qu'il y ait pléthore ou non dans les gros vaisseaux, dès que l'affection locale a exalté le mode de sensibilité des sécréteurs ou des exhalans, ils puisent en abondance dans le sang. L'influence de la pléthore sur l'augmentation des divers fluides qui se séparent du sang est un reste évident des opinions de Boerhaave. Si le cœur agitait partout les fluides, s'il poussait le sang, la sérosité, etc., sortant par les exhalans, les fluides sécrétés sortant par leurs conduits, cette influence de la pléthore serait nécessairement réelle : mais, puisque tous les fluides émanés du système capillaire sont nécessairement hors de toute action du cœur, que, dans leur circulation, ils se trouvent absolument sous celle de la sensibilité organique et de la tonicité des capillaires, il est évident que ces fluides doivent être indépendans de la quantité de sang contenue dans les gros vaisseaux et mue par le cœur; que les altérations des forces vitales de la partie sont les seules causes des phénomènes divers que présente leur cours.

Qui ne sait que, chez les femmes, les tempéramens faibles et délicats sont sujets souvent à une menstruation beaucoup plus abondante que ceux

qui sont les plus forts, les plus vigoureux, les plus sanguins, comme on dit? Vous trouverez, dans les auteurs, une foule de résultats sur la quantité de sang évacué par les règles, et vous observerez en même temps qu'aucun de ces résultats ne se ressemble : pourquoi? parce que chaque matrice a, pour ainsi dire, son tempérament, qui souvent ne correspond point au tempérament général, parce que chacune est disposée par conséquent à un mode différent de vitalité. On rend donc plus ou moins de sang à chaque menstruation, comme on en rend pendant plus ou moins long-temps, comme certaines femmes rendent d'abord un fluide séreux, tandis que d'autres rendent tout de suite du sang. Je ne saurais trop le répéter : tout phénomène vital est nécessairement soumis à une foule d'irrégularités qui dépendent de celles auxquelles les forces vitales sont elles-mêmes exposées; au contraire, tout phénomène physique est presque immuable, parce qu'il est de la nature des lois physiques de rester toujours les mêmes.

On voit, d'après ce que je viens de dire, combien les hémorrhagies des grosses artères, qui sont sous l'influence immédiate du cœur, doivent différer essentiellement de celles du système capillaire et des exhalans, dont les phénomènes sont sous l'influence des forces de la partie où elles arrivent, soit qu'elles aient lieu par rupture, soit qu'elles arrivent par exhalation. En effet, quoique ces deux classes soient, comme je l'ai dit, essentiellement différentes par leurs phénomènes principaux, elles se rapprochent, parce que les modifications des

forces vitales de la partie influent nécessairement sur elles, dès qu'elles sont dans le système capillaire. Ainsi, les astringens, les toniques, les styptiques, et autres médicamens qui agissent évidemment sur la sensibilité organique et sur la contractilité insensible, arrêtent fréquemment les hémorrhagies du système capillaire. Le contact de l'air, en modifiant ces propriétés dans les plaies, suffit même pour produire cet effet. Au contraire, les ligatures seules peuvent, dans les gros vaisseaux, s'opposer à la puissante influence du cœur. Tous les styptiques imaginables accumulés sur une artère ouverte n'y arrêteraient pas l'effet de cette influence. C'est donc là la différence essentielle des hémorrhagies des capillaires et des exhalans, d'avec celles des artères, que tout médicament qui agit sur la sensibilité organique et sur la tonicité peut être avantageusement employé pour les premières, au lieu qu'il est nul pour les secondes. Je passe aux exhalations sanguines qui se font par les exhalans récrémentitiels.

1°. *Hémorrhagies des Exhalans récrémentitiels.*

Les membranes séreuses sont le siége fréquent d'hémorrhagies : l'ouverture des cadavres le prouve incontestablement; rien n'est plus fréquent que de trouver dans le péritoine, dans la plèvre, dans le péricarde, etc., une sérosité rougeâtre si peu de sang s'est épanché, très-rouge s'il s'en est exhalé davantage, et même du sang pur en certaines circonstances.

J'ai fait ces remarques en deux cas différens: 1° à

la suite des inflammations, soit aiguës, soit chroniques, de ces dernières spécialement. La poche séreuse contient alors une plus ou moins grande quantité de sang, quelquefois seul, plus souvent mêlé à de la sérosité, et parfois même à des flocons blanchâtres et albumineux. L'inflammation antécédente paraît ranger ces hémorrhagies dans la classe des actives. 2°. Souvent, à la fin des maladies organiques, où les exhalations de sérosité augmentent presque constamment dans les poches séreuses, au point d'y produire des hydropisies visiblement passives, il se mêle une plus ou moins grande quantité de sang à cette sérosité. Quel anatomiste ne connaît ces épanchemens sanguinolens dans le péricarde, la plèvre, etc.? J'ai observé que la tunique vaginale et la membrane arachnoïde y sont infiniment moins sujettes que les autres poches analogues; je n'en ai jamais vu pour cette dernière: deux seulement se sont présentés à moi dans la première. Je ne parle pas, évidemment, des hémorrhagies qui sont l'effet des plaies de tête, et où le sang s'épanche entre les deux feuillets arachnoïdiens.

J'ai scrupuleusement examiné la surface interne du péritoine, de la plèvre et du péricarde, à la suite de ces sortes d'hémorrhagies produites soit consécutivement à l'inflammation de la membrane elle-même, soit par suite d'un vice organique: leur surface m'a paru exactement intacte, en sorte que, bien évidemment, ce sont les exhalans qui ont fourni le sang, à la place de la sérosité qu'ils répandaient auparavant.

Je compare une surface séreuse versant accidentellement du sang, à la suite de son inflammation, aux hémorrhagies actives des surfaces muqueuses. D'un autre côté, quand les exhalans séreux répandent du sang, à la fin des maladies organiques du cœur, de la matrice, du poumon, etc., certainement c'est le même phénomène que quand on crache, on vomit ou on rejette par les selles, dans ces circonstances, du sang venu par les exhalans muqueux.

Y a-t-il des cas, pendant la vie, où le sang versé par exhalation sur les surfaces séreuses est repris ensuite par absorption? Je crois que cela peut arriver à la suite des inflammations, quoique cependant nous n'ayons aucun fait positif sur ce point. Cruikshank et Mascagni ont vu le sang absorbé par les vaisseaux lymphatiques, à la suite des plaies de poitrine: pourquoi ne surviendrait-il pas, à la suite des hémorrhagies par exhalation, ce qui arrive à la suite de celles par rupture?

Les exhalans cellulaires versent fréquemment du sang dans les cellules. 1°. Ce phénomène est souvent très-sensible dans le phlegmon ou dans d'autres tumeurs analogues. En les fendant, sur le cadavre, on trouve le sang extravasé dans les cellules; cela est si réel que quelques auteurs ont fait consister la nature de l'inflammation dans cette extravasation. Mais il est hors de doute que, dans les phlegmons légers, le sang reste dans le système capillaire cellulaire; ce n'est que dans les cas où l'inflammation est très-intense, que ce passage a lieu. 2°. Quant aux hémorrhagies passives du tissu cellulaire, qui

ne sait que souvent l'eau des hydropiques est rougeâtre en certaines parties? Qui ne sait que, dans le scorbut, des portions considérables de tissu cellulaire sont infiltrées de sang, lequel n'a certainement pas été versé par érosion. J'ai injecté, il n'y a pas long-temps, deux sujets qui avaient des taches scorbutiques très marquées aux jambes, et chez lesquels il n'y a eu aucune espèce d'extravasation dans ces parties; ce qui n'aurait pas manqué d'arriver si la rupture des vaisseaux produisait les taches scorbutiques. Comme ces matières ne m'occupaient pas spécialement dans les années précédentes, je n'ai pas fait beaucoup attention à plusieurs sujets que j'ai injectés avec ces taches scorbutiques; cependant je ne crois pas qu'ils aient jamais présenté des épanchemens cellulaires, lesquels m'auraient sans doute frappé, s'ils s'étaient rencontrés, en faisant disséquer ces cadavres aux élèves.

Quant aux hémorrhagies des exhalans médullaires, nous ne les connaissons point. Je n'ai jamais vu, non plus, dans les ouvertures de cadavres, du sang épanché dans les articulations, excepté lors des plaies, etc.

Quant aux exhalans nutritifs, il est évident que toute évacuation sanguine doit leur être étrangère.

II. *Exhalations contre nature non sanguines.*

Ce n'est pas seulement le sang qui passe quelquefois par les exhalans à la place des fluides que ces petits vaisseaux versent naturellement. Qui ne sait combien la sueur diffère? Quelquefois l'eau

est presque seule transmise par la peau ; d'autres fois la sueur est chargée d'une foule de substances plus ou moins hétérogènes ; elle est plus ou moins salée : on sait combien l'odeur qu'elle exhale est différente. Voyez la foule de substances qui sont rejetées à sa surface externe par les exhalans, dans les petites-véroles, dans la rougeole, la scarlatine, etc., dans les dartres, les éruptions diverses ; comparez les sueurs critiques à celles qui sont naturelles, et vous verrez les exhalans être, si je puis m'exprimer ainsi, un passage commun, que toutes les substances contenues dans le corps peuvent traverser, pour ainsi dire, et qu'elles traversent, en effet, dans divers cas, suivant que, dans les mille modifications dont la sensibilité organique cutanée est susceptible, elles en rencontrent qui soient en rapport avec elles. Parlerai-je des exhalans séreux ? voyez les surfaces de même nom verser, suivant qu'elles sont affectées, une foule de fluides différens, et la sérosité lactescente, et une substance dense qui s'attache à leur surface en forme d'épaisse membrane, etc. Pour peu que vous ayez ouvert de péritonites chroniques, vous aurez été étonnés de la diversité des fluides renfermés alors dans le péritoine : grisâtres, jaunâtres, fétides, sans odeur, épais, visqueux, très-coulans, etc., etc., à peine ces fluides sont-ils deux fois les mêmes. La sérosité paraît bien être toujours le véhicule général ; mais les substances dont elle se charge, par l'effet du changement que la maladie a produit dans les forces vitales de la membrane, sont infiniment variables.

Ainsi verrons-nous les glandes être une voie commune par où passent, suivant la manière dont elles sont affectées, une foule de substances qui diffèrent essentiellement de celles qui composent les fluides sécrétés dans l'état naturel.

§ IV. *Du Développement accidentel des Exhalans.*

Les exhalans se développent accidentellement dans une foule de parties: c'est spécialement dans les kystes que l'on voit bien ce développement. Leur surface interne, ordinairement lisse, verse des fluides très-différens, suivant le mode particulier de sensibilité qu'ils ont en partage. Quand on ouvre ces kystes, les exhalans fournissent de nouveaux fluides, et souvent il faut les emporter pour empêcher l'exhalation. Quelquefois, à la place du fluide qui y est ordinairement exhalé, c'est le sang qui s'y répand, comme cela arrrive dans les surfaces séreuses : par exemple, j'ai trouvé de la sérosité très-sanguinolente dans les hydropisies enkystées de l'ovaire; dernièrement j'y ai vu le sang en caillot. Je remarque que c'est là une différence essentielle à ajouter à celles indiquées plus haut, entre les fluides exhalés et ceux sécrétés. En effet, jamais ces derniers ne sont accidentellement versés dans un kyste. On ne trouve point d'amas contre nature de bile, d'urine, de salive, de semence, etc. ; tandis qu'on en trouve souvent de sérosité, comme dans les hydropisies enkystées; de graisse, comme dans les stéatômes et autres tumeurs

qui présentent une humeur suifeuse analogue à ce fluide; de synovie, comme dans les ganglions, quand ils ne sont point des dilatations des synoviales, mais qu'ils offrent des kystes accidentellement produits, etc. D'où naît cette différence? de ce qu'il faudrait que les glandes se développassent accidentellement dans nos parties pour que les fluides sécrétés fussent ainsi accidentellement séparés du sang: or, la structure de ces organes est trop compliquée, leur organisation suppose trop de conditions, pour que leur développement puisse être ainsi un phénomène contre nature. Au contraire, l'organisation simple des surfaces exhalantes, qui n'offrent que des vaisseaux continus aux artères, et sans organe intermédiaire, exige un travail bien moindre pour croître ainsi accidentellement dans des parties auxquelles elles sont naturellement étrangères.

Quelquefois les fluides exhalés contre l'ordre naturel ne se ramassent point dans un kyste; ils s'écoulent continuellement au dehors: c'est ce qui arrive dans les fistules et autres égouts accidentels ou artificiels qui s'établissent sur nos organes. Alors le tissu cellulaire, conservant toujours la modification accidentelle de sensibilité qu'il a prise localement par un dépôt ou par toute autre circonstance, continue toujours à verser un fluide différent de la sérosité qu'il exhalait dans l'état naturel (1).

---

(1) Il est facile de reconnaître, après la lecture du *Système exhalant*, que cet article est presque entièrement *physiologique*,

et que le peu qu'il contient d'*anatomie* n'est pas le résultat de l'observation des organes ; c'est une spéculation de l'esprit actif de Bichat, mais une spéculation fort jolie, inspirée par l'étude la plus attentive et la plus complète des exhalations. Pour ces raisons diverses, cette partie de l'*Anatomie générale* offre un haut degré d'intérêt, et mérite toutes les méditations du médecin. (F. Blandin.)

SYSTÈME ABSORBANT (1).

Ce système résulte de l'assemblage d'une multitude de petits vaisseaux qui naissent de toutes les parties et en rapportent différens fluides qu'ils versent dans le sang noir, après les avoir fait passer à travers certains renflemens particuliers qu'on nomme *glandes lymphatiques* et qui font système avec eux. L'ensemble du système absorbant comprend donc ces deux choses : 1° les vaisseaux,

(1) Le nom de *système absorbant* ne saurait être conservé aujourd'hui dans la science : en effet, il implique nécessairement l'idée d'un ensemble de vaisseaux exclusivement chargés de la fonction absorbante, ce qui est contraire aux recherches les plus récentes sur cette partie de la physiologie, puisque l'on sait que tous les vaisseaux absorbent en raison directe de l'hygrométricité plus ou moins grande de leurs parois. Au reste, le système *absorbant* de Bichat est loin d'être aussi imaginaire que l'*exhalant* : il se compose en très-grande partie des vaisseaux lymphatiques, dont l'existence ne saurait être contestée ; mais la preuve que Bichat ne le borne pas à ces vaisseaux, c'est que, comme on le verra, il l'admet dans tous les points où se fait une véritable absorption ; dans tout le corps, par conséquent, quoique certains lieux manquent certainement de vaisseaux lymphatiques. (F. Blandin.)

2° les renflemens ou *glandes*, mot impropre, en ce qu'il assimile les organes qu'il désigne avec ceux qui versent des fluides par les excréteurs qui en naissent.

ARTICLE PREMIER.

DES VAISSEAUX ABSORBANS.

Nous examinerons ces vaisseaux dans leur origine, leur trajet et leur terminaison.

§ Ier. *Origine des Absorbans.*

L'origine des absorbans ne peut guère être démontrée par l'inspection: c'est comme la terminaison des exhalans. Telle est en effet l'extrême ténuité de ces vaisseaux à leur naissance, qu'ils échappent, dans le plus grand nombre des parties, aux yeux même armés des meilleurs instrumens d'optique. En quelques endroits on aperçoit bien des pores; mais il est difficile de distinguer quelle est leur nature, s'ils sont exhalans ou absorbans. Il faut donc déterminer l'origine de ceux-ci par les phénomènes qu'ils produisent en divers endroits. Là où il se fait des absorptions, il est manifeste que c'est là où ils commencent. Or, en examinant attentivement les phénomènes des absorptions, on voit qu'ils se manifestent partout en général où il y a des exhalations; en sorte que le même tableau peut

servir pour ainsi dire aux absorbans et aux exhalans ; voici ce tableau pour les premiers :

ABSORBANS	1° extérieurs, naissant sur les systèmes	1° Muqueux.	
		2° Dermoïde.	
	2° intérieurs, naissant sur les systèmes	1° Séreux.	
		2° Cellulaire, et y prenant	1° la graisse.
			2° la sérosité.
		3° Médullaire	1° des os courts, larges, et des extrémités des longs.
			2° du milieu des os longs.
		4° Synovial	1° des articulations.
			2° des coulisses tendineuses.
	3° de la nutrition		

Reprenons ces diverses absorptions, dont je ne fournirai pas ici les preuves en détail, parce que ces preuves seront exposées dans chaque système d'où naissent les absorbans. 1°. Les absorptions extérieures ne répondent point exactement aux exhalations de même nature. En effet, ce n'est ni la sueur ni la transpiration insensible exhalées par la peau, qui sont reprises par les absorbans cutanés ; ces fluides sont excrémentitiels. De même les absorbans muqueux, dans le canal aérien, laissent se vaporiser la transpiration pulmonaire, et dans les voies digestives, laissent les autres fluides exhalés sur leur surface se mêler aux alimens pour sortir ensuite au dehors. Ce sont les substances contenues dans l'atmosphère, dans les corps environnans, etc., que ces sortes de vaisseaux prennent par une absorption extrêmement irrégulière, comme nous le verrons, excepté cependant celle du chyle, qui ne se fait point

d'une manière continue, qui est sujette à de grandes intermittences, et qui d'autres fois a lieu avec une activité remarquable.

2°. Les absorptions intérieures, au contraire, correspondent partout aux exhalations analogues. Ainsi, les absorbans reprennent sur le système séreux la sérosité, sur le système cellulaire la sérosité et la graisse, sur le système médullaire la moelle, sur le système synovial la synovie; fluides qui tous avaient, comme nous l'avons vu, été apportés par exhalation sur leurs surfaces respectives, et y avaient momentanément séjourné. Ces absorptions se font d'une manière constante et régulière: c'est ce qui les différencie essentiellement des précédentes. Les absorbans intérieurs, sans cesse en action, reprennent dans le même temps la même quantité de fluides; leur action correspond exactement à celle des absorbans. Remarquez que c'est là une double différence essentielle entre les absorptions extérieures et les intérieures : savoir, que les unes s'exercent, d'une part, sur des fluides différens de ceux exhalés sur leurs surfaces, et qu'elles sont, d'une autre part, sujettes à des variations et à des irrégularités continuelles; tandis que, d'un côté, les autres reprennent toujours les fluides exhalés sur leurs surfaces, et que, d'un autre côté, elles sont constantes et régulières, au moins dans l'état de santé. J'indiquerai, dans les systèmes muqueux et cutané, la cause de cette importante différence.

3°. Quant aux absorptions nutritives, nous les connaissons beaucoup moins que les précédentes;

mais la nutrition les suppose évidemment. Il y a en effet, dans cette fonction, un double mouvement, l'un de composition, l'autre de décomposition: chaque organe, chaque partie d'organe ne sont plus à une époque formés par les mêmes élémens qui les composaient à des époques précédentes. Les anciens croyaient, sans preuves positives, que le corps se renouvelait tous les sept ans. Quelle que soit l'époque de son renouvellement, on ne peut disconvenir qu'il ne soit habituellement composé et décomposé: or, les exhalans répondent au premier mouvement nutritif, les absorbans sont chargés du second. Remarquez, en effet, que les substances intérieures ne rentrent jamais dans le torrent circulatoire pour être ensuite rejetées au dehors, que par la voie des absorbans.

Les absorptions nutritives diffèrent donc des précédentes, en ce que la substance déposée par exhalation et reprise par elles séjourne dans les organes, en fait partie et concourt à les composer; tandis que les fluides, sur lesquels s'exercent les exhalations et les absorptions intérieures, après avoir été fournis par les unes et avant d'être repris par les autres, séjournent hors des organes, à leur surface ou dans leurs cellules, mais sans faire partie de leur structure.

On concevra peut-être difficilement comment des substances nutritives solides peuvent être absorbées par des vaisseaux aussi ténus. Hunter, à qui l'anatomie doit beaucoup et sur les absorbans et sur leurs usages, a déjà résolu cette objection. On peut ajouter à ce qu'il a dit, que la distinction

entre les solides et les fluides n'est réelle que quand ils sont en masse; mais que, quand il s'agit de leurs molécules isolées, ils ne diffèrent point. Cela est si vrai, que la même molécule fait alternativement partie d'un solide et d'un fluide, comme dans l'eau ordinaire ou soumise à la congélation, dans le plomb solide ou coulant, etc. Or, c'est molécules par molécules que les substances nutritives sont absorbées : donc la distinction de fluide et de solide est nulle dans la fonction de l'absorption.

Puisque l'origine des absorbans est hors de la portée de nos sens, il est difficile, impossible même de déterminer la manière dont ils naissent, la structure particulière qui les distingue à leur origine, leurs communications, etc. Sans doute ils doivent différer essentiellement suivant les surfaces muqueuses, cutanées, séreuses, synoviales, cellulaires, médullaires, auxquelles ils appartiennent: sans doute aussi que les absorbans nutritifs diffèrent singulièrement des autres; mais rien ne peut se démontrer par l'inspection. Que n'a-t-on pas dit sur les villosités intestinales considérées comme origine des lactés, sur leurs ampoules, sur la forme des porosités péritonéales, plévriennes, etc., sur la spongiosité cellulaire! Je n'exposerai pas toutes ces hypothèses anatomiques, pour lesquelles on a abusé du microscope, et qui n'offriraient du reste, eussent-elles quelque fondement réel, aucune induction utile à la science.

Les absorbans naissent-ils du système capillaire? Si on en juge par les injections, il semble que oui, car plusieurs anatomistes distingués, en poussant

une injection fine par les artères, ont rempli les absorbans du voisinage. Je n'ai jamais vu rien de semblable : cependant je suis loin de nier un fait attesté par Meckel. Si beaucoup d'autres expériences le confirmaient, il est évident qu'il établirait incontestablement l'origine des absorbans dans le système capillaire, comme il prouve l'origine des excréteurs et des exhalans dans le même système. Au reste, les phénomènes des absorptions ne peuvent nous donner aucun aperçu sur le mode d'origine des absorbans (1).

Au sortir des surfaces ou des organes d'où ils naissent, les absorbans sont extrêmement ténus; ils échappent à tous nos moyens d'injection. Ils paraissent s'anastomoser les uns avec les autres, s'entrelacer, former un réseau multiplié, qui concourt beaucoup à la structure de certaines parties, des membranes séreuses spécialement. Au reste, nous connaissons peu ce mode d'entrelacement : ce n'est qu'après qu'ils ont parcouru un certain trajet que ces vaisseaux deviennent accessibles à nos sens, que

---

(1) Nous ne connaissons rien de positif relativement à l'origine des vaisseaux lymphatiques. Encore une fois, les faits physiologiques trompent souvent lorsqu'on veut en déduire la disposition anatomique des organes ; ainsi de ce que l'absorption se fait à la surface des membranes, qu'on n'aille pas en conclure que les absorbans commencent par des ouvertures béantes sur ces membranes. Il existe certainement des points du corps dans lesquels les vaisseaux lymphatiques, à leur origine, communiquent avec le système capillaire, surtout avec celui des veines; il en sera spécialement question dans une autre note. (*Voy.* plus bas.)

(F. Blandin.)

nous pouvons les étudier par conséquent d'une manière générale.

§ II. *Trajet des Absorbans.*

Nés des diverses parties que nous venons d'indiquer, les absorbans se comportent de différentes manières.

1°. Dans les membres, ils se partagent tout de suite en deux plans très-distincts, l'un superficiel, l'autre profond. Le premier accompagne d'abord les veines sous-cutanées, puis rampe aussi dans leurs intervalles; en sorte que, quand les injections ont bien réussi, tout l'extérieur des membres paraît recouvert d'une espèce de couche lymphatique. Le second rampe dans les intervalles musculaires, principalement dans le trajet des artères et des veines. L'un et l'autre plans se dirigent vers la partie supérieure des membres. Leurs vaisseaux, en y parvenant, s'y rapprochent les uns des autres, et s'y ramassent en un faisceau où ils sont plus rares mais plus gros qu'inférieurement, et qui passe par certaines ouvertures qui les conduisent dans le tronc: par exemple, ceux des membres supérieurs viennent presque tous aboutir au creux de l'aisselle, ceux des inférieurs au pli de l'aine, et quelques-uns à l'échancrure sciatique. Or, comme c'est une règle générale, que tout absorbant doit passer par une ou plusieurs glandes, la nature a placé, à ces ouvertures de communication des membres avec le tronc, un certain nombre de ces glandes. Cependant, avant d'y arriver, quel-

ques-uns ont déjà traversé de semblables glandes placées, en moins grand nombre, il est vrai, au jarret et au pli du bras. C'est dans les membres que les absorbans parcourent le trajet le plus long sans traverser de glandes.

2°. Dans le tronc, les absorbans forment d'abord deux plans, l'un sous-cutané, l'autre profond qui se trouve à la surface interne des parois des cavités, par exemple, entre ces parois et le péritoine pour l'abdomen, entre ces parois et la plèvre pour la poitrine. Le premier plan vient spécialement des parois charnues et du tissu cellulaire abondant qui s'y trouve; le second appartient et à ces parois et à la surface séreuse qui les tapisse. Outre ces absorbans, chaque viscère contenu dans les cavités précédentes en a de profonds et de superficiels : les premiers rampent dans l'intérieur même de l'organe; on voit les seconds à sa surface. Cette distinction est facile à faire sur le foie, la rate, etc. Les absorbans extérieurs aux parois du tronc parcourent un assez grand trajet sans rencontrer de glandes; ceux qui rampent à la surface interne de ces parois offrent aussi une semblable disposition; mais à peine ceux venant des viscères en sont-ils sortis, qu'ils rencontrent ces glandes, et passent à travers un très-grand nombre de fois, parce qu'elles sont très-rapprochées les unes des autres.

3°. On voit beaucoup d'absorbans à l'extérieur du crâne; mais les anatomistes ne sont point encore parvenus à en découvrir dans sa cavité, ce qui coïncide peut-être, comme je l'ai dit, avec l'absence presque totale du tissu cellulaire dans cette cavité.

On en trouve beaucoup à la face, soit superficiellement, soit dans les intervalles musculaires, et autour des organes qui occupent cette région. Ils descendent au cou, où ils trouvent dans leur trajet un très-grand nombre de glandes qu'ils traversent successivement.

Formes des Absorbans dans leur trajet.

Les absorbans diffèrent essentiellement des veines en ce qu'ils parcourent de très-longs trajets avec le même volume. Tandis que le système veineux va toujours en se ramassant en troncs plus considérables, et qu'à peine un rameau y parcourt quelques pouces sans doubler son volume, celui des absorbans reste long-temps le même. Injectés, ces vaisseaux paraissent de loin de longs fils blancs rampant sur leurs organes.

Il résulte de là, 1° que la lymphe ne circule jamais comme le sang, en colonnes considérables, mais toujours en filets très-ténus; 2° que les absorbans sont très-multipliés; car le nombre supplée chez eux au volume: aussi toutes les surfaces en sont-elles couvertes, tandis que les veines s'y trouvent ramassées en troncs rarement disséminés; 3° que le système absorbant n'a point réellement la forme d'un arbre, comme les systèmes artériel et veineux; le mode de division est absolument différent. Assez communément les absorbans sont droits; quand ils sont flexueux, leurs courbures sont toutes différentes de celles des veines ou des artères. En effet, dans celles-ci, quand les tubes

sont devenus aussi ténus que les absorbans, leurs courbures très-rapprochées ont une petitesse proportionnée à celle du vaisseau. Au contraire, les flexuosités des absorbans sont grandes; les courbes qui en résultent ont une étendue souvent très-considérable; ils serpentent en longs replis sur les membres, quand ils n'y sont pas droits.

Vus à l'extérieur, les absorbans ne sont pas toujours exactement cylindriques. Quand l'injection les remplit, ils paraissent souvent noueux; ce qui sans doute dépend principalement des valvules. Beaucoup d'autres les ont représentés comme une suite d'étranglemens successifs, ce qui cependant n'est réel que jusqu'à un certain point (1).

Ce que j'ai vu souvent sur les animaux vivans, sur les chiens en particulier, ce sont des dilatations sensibles, des espèces de vésicules occupant le trajet d'un lymphatique et contenant de la sérosité. C'est à la surface concave du foie et sur la vésicule biliaire que j'ai fait le plus souvent cette observation. Si on vient à piquer ces vésicules avec une lancette, le fluide s'en écoule, et elles disparaissent

---

(1) Les lymphatiques présentent réellement des renflemens et des resserremens à des distances très-rapprochées les unes des autres; les renflemens correspondent aux valvules intérieures, et sont placés du côté de ces soupapes mobiles qui regarde le cœur. La dilatation est surtout très-marquée à la hauteur de la valvule elle-même, ce qui forme ce qu'on appelle le sinus de celle-ci; et comme les valvules sont le plus souvent disposées deux à deux, les deux dilatations rapprochées donnent au vaisseau, dans le point correspondant, la figure d'un cœur de carte à jouer.

(F. Blandin.)

aussitôt. Une fois, en faisant des expériences dans d'autres vues, je vis deux ou trois de ces petites dilatations aux environs de la vésicule du fiel. Ayant laissé retomber le foie, pour examiner les intestins, je fus fort étonné un instant après de ne plus les retrouver : elles avaient disparu sans doute par la contraction du vaisseau. Je remarque, à ce sujet, que le foie est l'organe où ces sortes de vaisseaux se voient le mieux sur les animaux vivans ; mais il faut, à l'instant où le ventre est ouvert, regarder sa face concave, car le contact de l'air, en les faisant resserrer, empêche bientôt de les distinguer.

Au reste, je crois que, dans aucun cas, les absorbans ne sont aussi distendus pendant la vie par la sérosité, qu'ils le sont par le mercure, à la suite des injections. Lorsque celles-ci ont bien réussi, on voit sur une foule de parties un lacis de vaisseaux très-marqués. Au contraire, le plus communément rien de semblable ne s'aperçoit sur les animaux vivans. Quelque promptitude que l'on mette à examiner la plupart des surfaces que recouvrent les membranes séreuses, surfaces qu'on peut mettre à découvert sans y faire couler le sang, on n'aperçoit rien, sinon quelquefois de petites stries transparentes, qui disparaissent bientôt sous l'œil. Or, il est impossible que, si les absorbans étaient pleins pendant la vie, comme ils le sont par les injections, leur transparence, contrastant avec la couleur des parties environnantes, ne les rendît pas sensibles. J'ai choisi cependant de très-gros chiens, pour essayer de mieux voir leur trajet. Je crois que les injections doublent au moins le diamètre de ces vaisseaux.

De la Capacité des Absorbans dans leur trajet.

La capacité des absorbans est singulièrement variable; elle dépend absolument, sur le cadavre, de l'état où étaient ces vaisseaux dans les derniers instants. Sur des sujets de même stature, de même âge, ils sont quelquefois très-apparens, d'autres fois à peine sensibles. Ils sont doubles, triples même, sur certains hydropiques, de ce qu'ils étaient dans l'état naturel. Plusieurs auteurs disent avoir vu des branches presque égales au conduit thoracique, et plus grosses que le tronc du côté droit. Pour vous assurer de l'extrême variété des absorbans, sans le secours des injections, prenez des glandes lymphatiques en divers points, puis disséquez exactement leurs environs; vous trouverez sans peine tous les absorbans qui s'y rendent. Alors vous pourrez vous convaincre de l'extrême variété de leur volume; on peut même par ce moyen les suivre assez loin sans aucune injection. Quelquefois, pour trouver la fin du canal thoracique, je prends une glande au voisinage de la deuxième vertèbre lombaire; puis, suivant les filets lymphatiques vides qui en partent pour se diriger vers ce canal, je rencontre celui-ci sans peine.

Quand on n'a pas l'habitude de trouver tout de suite les absorbans, cette méthode de les chercher par le moyen des glandes, qui sont toujours très-apparentes, réussit infailliblement : on ne peut, il est vrai, la mettre en usage pour les membres; mais, dans la poitrine, et surtout dans l'abdomen,

elle est très-commode. Par exemple, en prenant les glandes inguinales, on parvient à suivre ces vaisseaux jusqu'au conduit thoracique, en les injectant, ou même sans ce moyen. Quelques auteurs ont conseillé de faire une ouverture à la glande, et d'y placer le tube : cela réussit rarement ; il vaut bien mieux ouvrir les vaisseaux qui partent de la glande, à l'endroit de leur départ.

Ordinairement aplatis sur le cadavre, parce qu'ils sont vides, les absorbans ne présentent jamais, dans cet état, un diamètre proportionné à celui que leur donnent les injections; quelles que soient les variétés de leur capacité, les fluides qu'on y pousse augmentent toujours cette capacité. C'est leur aplatissement après la mort qui fait que souvent, en voulant les ouvrir avec la lancette, on fend leurs deux parois; ce qui rend plus difficile l'injection.

La meilleure preuve de l'extrême variété des absorbans dans leur capacité, c'est la nécessité de choisir certains cadavres déterminés pour les injecter, et les difficultés souvent très-grandes à les trouver sur des sujets, tandis qu'ils se présentent tout de suite sur d'autres, lorsqu'on les poursuit dans les membres inférieurs ou supérieurs, à travers le tissu cellulaire, et sans avoir les glandes pour se guider. Il ne faut donc point, d'après tout ce que je viens de dire, considérer le calibre des vaisseaux absorbans d'une manière déterminée. Sans cesse variables, suivant l'état de la nymphe qu'ils contiennent, ils n'ont pas même de terme moyen auquel on puisse rapporter leurs augmentations ou leurs diminu-

tions. C'est là le propre de tous les canaux extensibles et contractiles, comme ceux de l'économie; c'est ce qui fait qu'ils échappent nécessairement à toute espèce de calcul de capacité.

Ces variétés des absorbans ne sont point générales comme dans les veines, dont tous les gros troncs, par exemple, sont simultanément dilatés quand il y a un obstacle au poumon. Ici, c'est tantôt une seule, tantôt plusieurs branches qui s'élargissent; les autres restent rétrécies. Quelquefois la dilatation est générale dans une partie, très-souvent il y a des disproportions singulières de capacité dans le même vaisseau : il est dans un endroit double de ce qu'il se trouve dans un autre, quoiqu'il n'ait point reçu de branches.

Les auteurs ont été singulièrement embarrassés pour fixer la capacité du conduit thoracique. Je le crois bien; car on ne la trouve jamais deux fois la même. Ce n'est pas de la constitution du sujet que dépendent ces variétés, mais uniquement des fonctions et de l'état où ces fonctions se trouvaient à la mort. Qu'il soit dilaté en haut, rétréci au milieu; qu'en bas il présente une ampoule, nommée par quelques-uns le *réservoir du chyle*, etc., ce sont là des circonstances dont le plus grand nombre varie sans cesse pendant la vie, suivant la quantité, la nature de la lymphe, les obstacles à son cours en telle ou telle partie. Nous trouvons cent variétés du conduit thoracique et des absorbans sur cent sujets différens : eh bien! le même sujet a éprouvé peut-être ces cent variétés à des époques différentes de sa vie. Si la vie revenait et s'anéantissait plu-

sieurs fois sur le même homme, les systèmes veineux et absorbans nous présenteraient peut-être autant de variétés qu'il mourrait de fois.

On voit, d'après ces considérations, à quoi se réduisent tous ces minutieux examens de proportion entre la capacité des vaisseaux, qui remplissent nos livres de physiologie.

Si on compare la somme des veines à celle des absorbans, il est difficile sans doute, d'après ce que je viens de dire, d'avoir quelque aperçu précis; mais on peut établir des approximations. Or, les absorbans ne paraissent guère inférieurs aux veines : sous le rapport des branches, par exemple, la somme des lymphatiques des membres inférieurs, mise à côté de la capacité des troncs veineux, ne lui est pas très-inférieure. De même, dans toutes les autres parties, les veines étant plus grosses, mais les absorbans plus nombreux, la disproportion n'est pas très-grande.

D'après cela, il semble qu'il ne devrait y avoir que peu de différence entre les troncs qui terminent les veines et ceux qui sont les aboutissans du système exhalant : cependant cette différence est énorme, comme nous le verrons.

Anastomoses des Absorbans dans leur trajet.

Dans les membres, à l'extérieur du tronc et de la tête, dans les espaces inter-musculaires, etc., les anastomoses sont très-sensibles. On voit des branches de communication se porter d'un absorbant à l'autre; en sorte qu'on dirait que souvent ces

vaisseaux se bifurquent : mais cette apparence est le plus souvent illusoire, car chaque branche de la bifurcation est presque toujours aussi grosse que le tronc.

Sous les surfaces séreuses, comme à la face convexe du foie, du poumon, de la rate, etc., les anastomoses sont infiniment plus multipliées : c'est une espèce de réseau, dans les planches des auteurs; car j'avoue n'avoir jamais injecté cette portion du système absorbant.

Les anastomoses des absorbans se font, 1° d'un vaisseau à un autre qui lui est contigu; 2° des divisions sous-cutanées aux inter-musculaires dans les membranes; et, dans les organes, des divisions sous-séreuses à celles qui occupent l'intérieur de ces organes. 3°. Elles ont lieu entre les absorbans des régions supérieures et ceux des inférieures; 4° entre ceux qui vont au canal thoracique et ceux qui vont au grand vaisseau lymphatique droit, etc.

C'est par ces anastomoses qu'on conçoit comment, le tube à mercure étant placé dans un absorbant, plusieurs autres se remplissent autour de lui. Elles sont d'autant plus nécessaires, dans le système qui nous occupe, que la lymphe est sujette, comme le sang noir, à une infinité de causes de retardement dans son cours, vu l'absence d'agent d'impulsion à l'origine des absorbans.

La pesanteur, les mouvemens extérieurs, les compressions diverses, etc., ont sur le mouvement de ce fluide la même influence que sur celui des veines; la pesanteur surtout influe beaucoup. On sait que, pour peu que les forces soient affaiblies, à

la suite des longues maladies, une station un peu prolongée rend les jambes œdémateuses : voilà pourquoi elles sont toujours alors plus gonflées le soir que le matin. Quant aux compressions, il n'en est aucune qui, un peu forte et agissant sur beaucoup d'absorbans, ne produise aussi l'œdème. Ce n'est pas la largeur de la surface comprimée qui influe sur ce phénomène; c'est uniquement la quantité d'absorbans qui traversent cette surface. Ainsi la tête de l'humérus, en se plaçant sous l'aisselle, fait fréquemment gonfler le bras; tandis que des compressions plus étendues au niveau du deltoïde, où il y a beaucoup moins d'absorbans, ne produisent point cet effet, etc.

D'après ces phénomènes, il fallait donc les mêmes moyens pour favoriser la circulation lymphatique que pour aider à la veineuse. Ces moyens sont surtout les anastomoses; c'est par elles que la première de ces circulations se continue, malgré tous les obstacles extérieurs que nos vêtemens lui opposent en certains endroits, malgré les pressions diverses que les organes exercent les uns sur les autres. Ce n'est que quand la totalité des absorbans d'une partie est comprimée, que le mouvement de la lymphe languit. Ainsi la matrice, devenue très-volumineuse dans la grossesse, pesant sur tous ceux des membres inférieurs, ces membres s'infiltrent souvent. Je ne vois guère, en dedans, que cet organe qui par sa position puisse produire ces infiltrations générales par compression; le foie et tous les autres organes ne sont point susceptibles de déterminer un semblable phénomène : quand l'hydropisie arrive par

leur affection, ce sont plutôt les exhalans qui augmentent leurs fonctions.

Remarques sur la différence des Hydropisies, suivant qu'elles sont produites par plus d'exhalation ou par moins d'absorption.

Ceci me mène à une remarque qui me paraît très-importante pour les hydropisies, savoir, à déterminer quand le défaut d'action des absorbans les produit, et quand elles dépendent de l'accroissement de celle des exhalans.

1°. Toutes les fois qu'une ligature trop serrée, appliquée à un membre, en fait gonfler la partie inférieure, toutes les fois qu'une station trop prolongée, l'attitude perpendiculaire des membres supérieurs, etc., produit le même effet, il est à présumer que l'infiltration dépend de la compression des lymphatiques, et qu'elle arrive alors comme les dilatations veineuses en pareille circonstance, parce que la lymphe éprouve de la difficulté à circuler. Voilà donc un cas où les exhalans sont étrangers à l'hydropisie, qui arrive parce que ce qu'ils fournissent n'est point repris par les absorbans. Si d'autres causes, comme une meurtrissure, une plaie, etc., diminuent le ressort de la partie, les absorbans, directement affaiblis, ne pourront reprendre les fluides. Si leur affaiblissement est sympathique, c'est-à-dire s'il dépend de la lésion de quelque viscère, le même phénomène en résultera. Dans tous ces cas, on trouve les absorbans très-di-

latés sur le cadavre; ils sont même souvent pleins de fluides.

2°. Mais, dans les affections organiques auxquelles succède l'hydropisie, certainement ce sont les exhalans qui, dans le plus grand nombre de cas au moins, versent plus de fluides qu'à l'ordinaire. La plèvre se remplit dans la phthisie, comme la peau se couvre alors de sueur tous les soirs, comme on crache le sang, etc. Ce sont ces exhalations que j'ai appelées *passives*. Elles sont si réelles et si abondantes pour les surfaces séreuses, que si on fait la ponction, souvent le péritoine se remplit de nouveau avec une rapidité telle que l'eau qui se ramasse en un jour ne serait pas fournie en un mois si l'exhalation était à son degré ordinaire. Je ne dis pas que, dans ces cas, les absorbans ne soient point aussi affectés; mais la cause principale des hydropisies est certainement alors dans l'action accrue des exhalans. Je pourrais citer d'autres exemples, mais celui-ci suffit. Il y a quatre ans que je m'occupais des absorbans; je remarquai alors que ces vaisseaux ne sont pas toujours très-apparens dans les hydropiques, malgré ce qu'ont dit une foule d'auteurs, et que très-souvent on les voit plus facilement sur des sujets très-maigres. Je n'avais point encore alors songé à cette différence des hydropisies; mais, en travaillant de nouveau sur ce système pour mon *Anatomie descriptive*, je me propose bien de comparer les cas de sa dilatation ou de sa non-dilatation, avec la cause de la mort.

§ III. *Terminaison des absorbans.*

Tous les absorbans connus vont se réunir à deux troncs principaux. L'un, qui est le canal thoracique, reçoit tous ceux des membres inférieurs et de l'abdomen, ceux d'une grande partie de la poitrine, ceux du côté gauche des parties supérieures. L'autre est formé par le concours des absorbans du côté droit des parties supérieures, tant de la tête que des membres, et de quelques-uns de ceux de la poitrine. Ces deux troncs principaux se jettent dans la veine cave supérieure : autour d'eux, plusieurs plus petits viennent aussi s'y rendre.

Pour peu qu'on examine la quantité d'absorbans répandus dans toutes les parties, il sera facile de concevoir combien est énorme, ainsi que je l'ai dit, leur disproportion de capacité avec celle de ces deux troncs. Comment se fait-il que toute la sérosité contenue sur les surfaces séreuses et dans le tissu cellulaire, que tout le résidu de la nutrition, que toute la graisse, le suc médullaire et la synovie, que toutes les boissons, tout le produit des alimens solides qui entrent sans cesse dans le torrent circulatoire, aient à passer, pour y pénétrer, à travers des vaisseaux si petits? Cette observation a frappé tous les auteurs : elle offre, je l'avoue, une très-grande difficulté à résoudre (1). En effet, 1° quand il y a

---

(1) On sait positivement aujourd'hui que les vaisseaux lymphatiques communiquent avec le système veineux dans un grand

disproportion de capacité entre les vaisseaux sanguins, alors la vitesse augmente là où le calibre est moindre, et les choses se trouvent compensées : ainsi quoique la capacité des veines surpasse celle de l'artère pulmonaire, tout le sang des premières passe cependant par la seconde. Or, si on examine sur un chien le canal thoracique pendant la digestion, ce qu'il est facile de faire en ouvrant tout à coup

---

nombre de points du corps autres que ceux dans lesquels se terminent le *canal thoracique* et la *grande veine lymphatique droite*. Meckel et Abernethy ont vu, dans quelques cas, le mercure passer directement des ganglions lymphatiques dans lesquels il avait été poussé par leurs vaisseaux afférens, dans les veines qui sortent de ces ganglions. De semblables observations ont été répétées depuis par plusieurs anatomistes : Bogros, en particulier, en 1822, me montra des veines dans lesquelles il avait fait passer de l'injection par ce moyen. Mais personne n'a insisté sur cette communication autant que le docteur Fohmann d'Heidelberg : cet anatomiste, a publié en 1822 un travail très-remarquable, dans lequel il démontre de la manière la plus probante, par des injections répétées sur des animaux de diverses classes, que les lymphatiques communiquent avec les capillaires veineux dans tous les ganglions lymphatiques. M. Lauth de Strasbourg a confirmé plusieurs fois ces observations par ses travaux particuliers. Au reste, il est trop facile de faire passer le mercure par la voie que je viens de signaler, pour que l'on puisse soutenir qu'il y a eu rupture dans ces cas. Il ne faut pas confondre ces communications lymphatiques capillaires, avec celles que le docteur italien Lippi dit avoir vues dans quelques points du corps, entre de gros troncs veineux et lymphatiques. (*Voyez* son ouvrage accompagné de planches, année 1827.)

Tout ce que je puis dire relativement à ces communications

la poitrine à droite, en soulevant le poumon de ce côté, et en fendant, le long de l'aorte, la plèvre, qui laisse apercevoir tout de suite ce canal alors très-blanc à cause du chyle qui le parcourt; si, dis-je, on examine le canal thoracique en action, on voit que la circulation s'y opère à peu près comme dans les veines. En l'ouvrant alors, un jet plus considérable n'indique point une vitesse plus grande que celle du sang veineux. 2°. On pourrait dire que, pendant la vie, le canal thoracique est assez dilaté pour correspondre à tous les absorbans; mais l'observation prouve précisément le contraire. Le canal thoracique, plein de chyle, est sans doute un peu plus dilaté que sur le cadavre; mais je me suis assuré un très-grand nombre de fois que la différence n'est pas très-grande. 3°. En supposant qu'il passe par le canal thoracique une grande quantité de fluides, malgré sa petitesse, la veine cave supérieure devrait être proportionnellement dilatée entre lui et le cœur : or, cependant elle reste presque la même après avoir

---

décrites par M. Lippi, c'est qu'elles sont au moins fort difficiles à démontrer. Je les ai cherchées bien des fois, depuis deux années que je connais le travail de cet anatomiste, et je n'ai pu les découvrir. J'ai renouvelé les mêmes recherches sur des cadavres de suppliciés, avec M. le professeur Cruveilhier, et nous ne les avons pas vues davantage. J'apprends même, en ce moment, que M. Lippi, depuis son arrivée à Paris, n'a pas été plus heureux, et qu'il n'a pu réussir qu'à montrer la communication, dès long-temps connue, des lymphatiques avec les capillaires veineux, bien qu'il ait employé un grand nombre de cadavres à ses expérimentations. (F. BLANDIN.)

reçu ce canal. 4°. Hewson, en prenant du fluide dans les lymphatiques, a prouvé qu'il était analogue à celui des surfaces séreuses : sa transparence, lorsqu'on l'examine sur les vaisseaux d'un animal vivant, me le fait aussi présumer, quoique ce ne soit pas une raison concluante. Or, comment un fluide identique peut-il résulter d'un assemblage d'élémens si différens, savoir, de ceux qui composent les absorptions muqueuses, cutanées, nutritives, graisseuses, etc. ?

J'avoue que les différentes substances qui entrent dans le sang noir par le canal thoracique et par le conduit correspondant peuvent y pénétrer en des temps différens ; que la lymphe, la graisse, le chyle peuvent avoir chacun leur moment de passage. Mais d'abord cette explication n'est appuyée sur aucun fait ; ensuite la disproportion serait encore très-grande.

Une foule d'anatomistes distingués ont cru que les veines absorbent, et ils ont joint ces vaisseaux aux lymphatiques, sous le rapport de cet usage. Haller, Meckel, et avant eux, Kaw Boerhaave, ont été de cet avis. De tels noms méritent sans doute un examen des raisons avancées : pesons donc ces raisons. 1°. On a vu le conduit thoracique oblitéré, et l'absorption s'exécuter encore, puisque la vie était conservée chez l'animal ; mais, comme on n'avait point observé si le grand lymphatique droit et ses accessoires étaient oblitérés également, on ne peut rien conclure de ce fait : d'ailleurs les observations sur ce point important ne me paraissent pas bien constatées. On déciderait, je crois, cette question bien

facilement, en liant, pendant la digestion, le canal thoracique à son entrée dans la jugulaire : on pourrait y parvenir sur la partie inférieure du cou, où sa blancheur servirait alors à le faire distinguer; on ne blesserait aucune partie essentielle. Cette expérience jetterait un grand jour sur la question générale des absorptions (1). 2°. Des injections fines, faites par la veine mésaraïque, se répandent en rosée sur le péritoine; on en a conclu que les absorbans viennent se terminer dans cette veine : mais, comme les extrémités veineuses communiquent avec le système capillaire, et que celui-ci donne naissance aux exhalans, l'injection, en traversant ses anastomoses nombreuses, a pu facilement se répandre par cette voie, que la vitalité fermait pendant la vie, mais que la flaccidité des parties et l'absence de sensibilité ouvrent après la mort. 3°. La compression des veines superfi-

---

(1) La ligature du canal thoracique dans la région cervicale, proposée par Bichat, et mise depuis à exécution par Flandrin et par M. Dupuytren, ne saurait éclairer *la question* générale *des absorptions*, autant que le pensait le premier de ces physiologistes. En effet, ce n'est point alors le défaut du passage dans les veines des matières absorbées dans le sein de nos organes ou sur les surfaces, qui amène la mort, lorsqu'elle arrive, mais bien, au contraire, la non-mixtion du chyle au sang. En un mot, cette expérience ne sert qu'à établir, ce dont personne ne doute, que les vaisseaux lymphatiques intestinaux sont les organes exclusifs de l'absorption du chyle, et que le canal thoracique est la seule voie de dérivation de celui-ci vers le système veineux.

(F. Blandin.)

cielles produit l'infiltration des membres; mais, comme cette compression porte en même temps sur les absorbans, on n'en peut tirer aucune induction pour l'absorption veineuse (1). 4°. Kaw Boerhaave ayant introduit de l'eau dans le conduit intestinal, cette eau s'est retrouvée dans les veines mésaraïques; mais cette expérience, répétée plusieurs fois depuis, n'a point donné ce résultat. 5°. Ajoutez à ces considérations les nombreuses expériences de Hunter, pour prouver qu'il ne se fait point d'absorption veineuse sur la surface des intestins, et vous verrez que cette absorption vous paraîtra très-incertaine, sous ces premiers rapports.

Mais si vous envisagez la question sous d'autres rapports, vous ne pourrez disconvenir que certains faits n'offrent des probabilités en faveur de cette absorption. 1°. Il est presque certain que les extrémi-

---

(1) A l'aide d'une ligature, on peut exercer une constriction seulement sur la veine principale d'un membre, et alors cette expérience, regardée comme peu concluante par Bichat, acquiert un plus grand poids. Elle produit, au reste, constamment l'infiltration des parties placées au-dessous. Je connais un homme chez lequel la veine fémorale a été comprise avec l'artère de ce nom dans une ligature faite pour un anévrysme, et dont le membre correspondant est dans un état constant d'œdème. Au reste, la nature elle-même se charge souvent du soin de nous fournir les mêmes résultats, et de nous présenter, en quelque sorte, l'expérience toute faite, comme on le voit dans l'inflammation des veines et dans leur oblitération par du pus et des pseudo-membranes. Les observations de mon ami le docteur Bouillaud ne laissent aucun doute à cet égard. (F. Blandin.)

tés veineuses pompent, par voie d'absorption, le sang épanché dans les corps caverneux (1). 2°. On ne voit point d'absorbans sur le placenta, et cependant la veine ombilicale reprend tous les fluides de ce corps. 3°. Meckel ayant injecté un vaisseau lymphatique qui se rendait à une glande, le mercure injecté passa dans une veine voisine.

Toutes ces observations jettent une grande obscurité sur la terminaison des absorbans. Je crois que, si d'un côté nous ne pouvons douter que le plus grand nombre de ces vaisseaux, ceux surtout qui viennent des surfaces séreuses, du tissu cellulaire, des intestins, ne se rendent aux terminaisons connues, d'un autre côté nous devons suspendre notre jugement sur la manière dont finissent les autres; et la question doit demeurer absolument indécise sur ce point, jusqu'à ce qu'on soit éclairé par de nouvelles expériences. Ici, comme dans tant d'autres points, la physiologie a encore besoin de grandes lumières : en effet, 1° disproportion énorme entre les absorbans et leurs troncs communs; 2° impossibilité de bien concevoir, d'après l'analogie des veines, la circulation lymphatique, avec l'appareil que nous présentent les injections pour ses vaisseaux; 3° beaucoup de probabilités contre, et quelques probabilités pour l'absorption veineuse; 4° aucune autre voie connue, pour que les fluides pénètrent des absorbans dans le sang, que les troncs

(1) Cette opinion n'est plus admissible d'après ce que nous avons dit de la structure de ces corps. (Béclard.)

indiqués plus haut. Tout n'est qu'obscurité ou contradictions dans les diverses données qui pourraient nous servir à résoudre ce problème (1).

§ IV. *Structure des Absorbans.*

Cette structure, susceptible seulement d'être observée dans les gros troncs, par exemple, dans le conduit thoracique, nous offre d'abord, dans son

---

(1) Avant la découverte des vaisseaux lymphatiques, les veines étaient généralement considérées comme les agens uniques de l'absorption. Plus tard, Hunter et Cruikshank les dépouillèrent de cette propriété pour en revêtir exclusivement les vaisseaux absorbans. On est aujourd'hui en partie revenu à l'idée des anciens, reproduite avec de nouvelles preuves par Meyer, MM. Magendie, Ribes et d'autres physiologistes modernes. Un fait des plus concluans surtout est celui-ci : on isole dans une certaine étendue l'artère et la veine d'un membre, en ayant soin de couper tous les autres liens vivans qui l'unissent au tronc ; une substance vénéneuse est introduite dans le tissu cellulaire : l'animal ne tarde pas à éprouver tous les symptômes de l'empoisonnement. Tiedemann et Gmelin ont constaté par une multitude d'expériences que toutes les substances reconnaissables à leur odeur, à leur couleur, ou à leur composition chimique, ingérées dans l'estomac, se retrouvent dans le sang de la veine porte avec les caractères qui leur sont propres. Il faut donc admettre, ou bien que les veines ont des orifices absorbans ouverts sur toutes les surfaces, ou qu'elles communiquent, peu après leur origine, avec les vaisseaux absorbans. Abernethy a observé quelque chose de semblable à cette dernière disposition : il a vu des efférens partir d'une glande lymphatique pour aller se rendre dans une veine, et l'injection passer de la première dans la seconde. (Béclard.)

organisation commune, une couche de tissu cellulaire dense, de même nature que celui dont nous avons déjà si souvent parlé, dont nous parlerons encore, et qui se trouve autour des artères, des veines, des excréteurs, sous les surfaces muqueuses, etc., etc. Ce tissu filamenteux, étranger jusqu'à un certain point au vaisseau, le fortifie cependant beaucoup, en l'entourant d'une membrane extérieure surajoutée à celle qui lui est propre. Si, comme l'a fait Cruikshank, on renverse le conduit, et qu'on y introduise un tube de verre d'un diamètre un peu supérieur au sien, cette dernière membrane se rompt. C'est comme dans les artères, où une ligature coupe la membrane interne et respecte la celluleuse. Même phénomène par l'insufflation de l'air : un effort beaucoup plus grand est nécessaire alors pour rompre le tissu cellulaire, que pour déchirer la membrane propre du conduit thoracique.

Aucune fibre charnue ne se remarque, d'une manière sensible au moins, dans les absorbans. Quelques auteurs y en ont admis, mais l'inspection contredit leur assertion, même sur le conduit thoracique. Probablement des vaisseaux sanguins parcourent les parois des absorbans; dans les injections ordinaires, ils sont souvent sensibles sur le conduit thoracique. On ignore s'il s'y trouve des nerfs : ils y sont peu marqués, si on en juge par l'analogie des veines, qui ont un grand rapport de structure avec ces vaisseaux.

La membrane interne qui forme le tissu propre des absorbans est continue à celle des veines, et forme

avec elle une suite non interrompue de petits tuyaux. Délicate, transparente, elle est humectée sur le cadavre par un fluide onctueux, qui lui est, je crois, étranger sur le vivant, comme celui des artères l'est à ces vaisseaux. Elle adhère à la membrane externe par un tissu cellulaire serré, qui, comme dans les veines, est rarement sujet à l'ossification. Mascagni en cite cependant un exemple dans les absorbans du bassin. Mais il est une autre affection analogue à celle-ci, et que j'ai déjà vue plusieurs fois sur cette sorte de vaisseaux : souvent leur cavité contient une matière blanche, comme plâtreuse, surtout à la surface externe du poumon; alors, sans préparation, les absorbans présentent presque l'apparence qu'ils ont quand le mercure les remplit.

La membrane propre forme, par ses replis, des valvules semblables à celles des veines, mais beaucoup plus nombreuses. On trouve ces valvules unies deux à deux; rarement une seule existe isolément. Elles laissent entre elles de forts petits intervalles, très-variables cependant en étendue. De là vient que tantôt le conduit thoracique peut être injecté de haut en bas dans toute sa longueur, tantôt il ne reçoit le fluide que dans un court espace, suivant que ces replis sont plus ou moins multipliés dans sa cavité; ce qui dépend aussi beaucoup du rapport de leur largeur avec le calibre du vaisseau, rapport qui varie par les mêmes causes que celles assignées pour les veines. De là vient qu'un absorbant isolé et rempli d'injections présente en très-grand nombre ou ne présente point ces nodosités qui, comme nous l'avons dit, indiquent les val-

vules. Partout où une branche se réunit à un tronc, deux de ces replis existent à l'endroit de leur jonction : cela est remarquable surtout au conduit thoracique, qui, injecté de haut en bas, offre une dilatation à l'origine de chaque branche, parce qu'en cet endroit les valvules se sont opposées au fluide. Peu nombreuses dans le système superficiel des organes revêtus par des membranes séreuses, comme sur la convexité du poumon, de la rate, elles y permettent facilement le passage du mercure d'une division à l'autre, et s'y trouvent suppléées, dans leurs fonctions habituelles, par le grand nombre des anastomoses.

Leur usage est le même qu'aux veines, savoir, de permettre l'ascension du fluide, et d'empêcher son retour : mais elles ne remplissent pas toujours exactement cet usage; souvent l'injection en franchit sans peine quelques-unes. Dans les hydropisies, où les absorbans sont pleins, si on soulève la peau, on distingue facilement ces vaisseaux à leur transparence; mais bientôt, malgré leurs valvules, ils se vident, et cessent alors d'être sensibles à l'œil. Divers anatomistes ont poussé de l'air, et même d'autres fluides dans un grand nombre de lymphatiques par le moyen du conduit thoracique, en sens opposé des valvules par conséquent. Tous ces phénomènes ne supposent point pour ces vaisseaux, comme pour leur conduit commun, des variétés dans la structure des valvules, dans leur largeur, etc., mais uniquement des degrés divers de dilatation ou de resserrement, degrés eux-mêmes indépendans de la structure, comme je l'ai dit. Dans la dilatation,

les valvules bouchent moins bien leur calibre que dans le resserrement.

Les valvules des absorbans ont la même forme, la même disposition que celles des veines ; elles participent, par leur absence constante d'ossification, au caractère général de la membrane dont elles émanent, et qui les forme en se repliant.

ARTICLE II.

GLANDES LYMPATHIQUES.

§ Ier. *Situation, volume, formes, etc.*

Ces glandes sont disséminées dans les diverses parties en nombre plus ou moins considérable. Dans les membres supérieurs et inférieurs, on n'en trouve qu'un petit nombre, si ce n'est à leur partie supérieure, comme à l'aisselle, à l'aine. Au pli du jarret et du coude, il y en a quelques-unes, et même on en a fait graver au niveau du coude-pied; mais sur le bras, la jambe, la cuisse, l'avant-bras, etc., on n'en trouve point. C'est au niveau des articulations que toutes se rencontrent : sous ce rapport, on peut dire qu'elles vont toujours en augmentant des inférieures aux supérieures, sans doute parce qu'en montant le nombre des absorbans va toujours croissant.

Peu nombreuses au crâne, elles n'occupent que l'extérieur de cette partie, et aucune ne s'est, je

crois, encore trouvée dans sa cavité (1); ce qui prouve peut-être que ce n'est pas la ténuité des absorbans qui nous les y dérobe, mais que c'est parce qu'ils y sont d'une nature particulière et différente de celle des autres. La face contient beaucoup de ces glandes, surtout le long du conduit de Stenon, sur le buccinateur, etc. (2)

Quant au tronc, si l'on prend la colonne vertébrale pour terme de comparaison, on voit que les glandes lymphatiques, peu abondantes et même presque nulles à sa partie postérieure, sont très-multipliées antérieurement : au cou, les veines jugulaires sont accompagnées par une suite nombreuse de ces sortes de glandes; à la poitrine, le médiastin postérieur en contient un assez grand nombre; dans l'abdomen, elles se trouvent multipliées le long de la colonne vertébrale, derrière le mésentère.

---

(1) L'absence de ganglions dans le crâne, le petit nombre et le peu de volume de ceux que l'on trouve près de la base de cette cavité, sont autant de raisons qui viendraient faire présumer l'absence de vaisseaux lymphatiques dans les centres nerveux encéphaliques, si l'observation n'avait dès long-temps fourni des certitudes à cet égard. (F. BLANDIN.)

(2) Sur la face externe du buccinateur, on trouve, en effet, beaucoup de glandules, mais elle ne sont rien moins qu'analogues aux ganglions lymphatiques; ce sont de véritables glandes qui versent dans la bouche le produit de leur sécrétion, à l'aide de petits conduits spéciaux. Je crois que Bichat s'est laissé abuser par l'analogie de forme extérieure; car il n'existe pas en dehors du buccinateur d'autres corps que l'on puisse prendre pour des renflemens lymphatiques. (F. BLANDIN.)

Tout l'intérieur des cavités thoracique et abdominale, considéré ailleurs qu'au-devant de l'épine, en est aussi garni. Elles sont très-rapprochées dans le mésentère, à la racine des poumons, autour des bronches et dans le bassin. Nous voyons, d'après cette disposition, que 1° les glandes lymphatiques se trouvent, en général, plus multipliées aux endroits où domine le tissu cellulaire, dans lequel elles sont comme plongées, rapport remarquable dont nous ne pouvons précisément assigner la raison. Il est peu de parties abondantes en ce tissu qui n'abondent aussi en glandes lymphatiques, et réciproquement il n'y a pas de ces espèces de glandes là où il manque. 2°. On voit aussi que les parties les plus éloignées des troncs communs des absorbans, comme les membres, la tête, le dos, etc., sont moins pourvues de ces glandes; que plus on se rapproche de ces troncs communs, plus elles deviennent multipliées; en sorte qu'on pourrait dire qu'elles établissent autour d'eux comme une espèce de limite qui les sépare des absorbans secondaires, et qui en même temps les fait communiquer avec eux.

Le volume des glandes lymphatiques est variable depuis un dixième de ligne de diamètre jusqu'à la grosseur d'une noisette et même davantage. Souvent il est si petit, qu'on les découvre difficilement, et même qu'on ne peut les apercevoir quand les maladies ne les ont pas développées. Leur augmentation de grosseur est un effet ordinaire des affections scrophuleuses, qui nous montrent souvent des glandes lymphatiques dans des endroits où l'on n'en

connaissait point, sur certaines parties de la face et du cou spécialement. On ne peut pas dire alors que des engorgemens du tissu cellulaire en imposent; car la comparaison de ces corps, qui se manifestent ainsi par la maladie, et qui sans doute préexistaient, avec les glandes lymphatiques connues, et qui se trouvent alors également engorgées, fait voir une identité parfaite. Tous présentent ou la même substance lardacée et blanchâtre, ou le même pus caséeux, suivant la période de la maladie.

En général, ces glandes sont très-développées chez l'enfant, diminuent chez l'adulte, et disparaissent presque chez le vieillard. On les trouve, à ce qu'il m'a semblé, un peu plus marquées chez la femme que chez l'homme, et dans les tempéramens phlegmatiques que dans les sanguins. Des divers engorgemens dont elles sont susceptibles en différens endroits, c'est le carreau qui leur donne le volume le plus considérable.

Leur forme, tantôt ovale, tantôt plus ou moins allongée, rentre toujours dans les formes arrondies, qui sont généralement celles vers lesquelles tendent tous les organes des animaux, et même tous ceux des corps organisés; tandis que les formes cubiques, prismoïdes, etc., sont plutôt celles des corps inorganiques.

Les glandes lymphatiques, quelquefois isolées, comme aux extrémités des membres, se rassemblent en plus grand nombre à mesure qu'on avance vers les troncs communs. L'aisselle et l'aîne en contiennent déjà beaucoup, comme je l'ai dit; mais dans l'abdomen, elles sont réunies par groupes, et se

pressent si fort dans le mésentère qu'elles ont paru à Azelli former en cet endroit, non une réunion d'organes, mais un organe unique qu'il a pris pour un second pancréas, et auquel il a donné son nom.

§ II. *Organisation.*

La couleur de ces glandes, rougeâtre dans l'enfant, grisâtre chez l'adulte, prend chez le vieillard cette teinte jaunâtre, cet affaissement et cette flaccidité qui caractérisent alors presque tous les organes. Cette couleur varie encore suivant les régions : ainsi les glandes bronchiques ont une teinte noirâtre, inhérente en partie à leur structure, mais due probablement aussi au fluide qu'elles contiennent, comme le prouve l'aspect de ce fluide, qu'on fait sortir par expression de la glande coupée. Cette couleur ne dépend ni du voisinage du poumon, ni de celle de cet organe, qui est aussi parsemé, comme on sait, de taches noirâtres; la preuve, c'est que très-souvent j'ai déjà trouvé les glandes lombaires, mésentériques, etc., noires aussi. Cependant il n'est aucune partie où cette couleur soit plus commune qu'autour des poumons. Cruikshank, pour prouver le passage des lymphatiques à travers les glandes, dit avoir trouvé celles des environs du foie teintes en jaune dans l'ictère, où il est assez probable qu'il y a absorption de la bile. Mais cette remarque est peu importante, puisque, dans cette affection, toutes les parties du corps, sans exception, offrent cette couleur, qui est seulement un peu plus sensible dans les parties celluleuses.

Cependant, on ne peut nier que ces glandes ne prennent souvent une couleur semblable à celle du fluide qui remplit les absorbans, soit dans l'état naturel, soit dans les injections, à cause du grand nombre de divisions vasculaires dont elles sont pénétrées à l'intérieur. Pendant la digestion, au moment où les vaisseaux lactés transmettent le chyle, les glandes mésentériques deviennent presque blanches comme ce fluide, et perdent bientôt cette couleur quand la transmission est finie. En remplissant de mercure le système absorbant, le même phénomène s'observe.

Parties communes.

La structure des glandes lymphatiques, considérée dans ses parties communes, est celle-ci : un tissu cellulaire lâche, extensible, très-abondant, les entoure, leur permet de se mouvoir et d'être facilement déplacées par le doigt qui les pousse. De là cette mobilité remarquable de la plupart de ces organes dans les premiers temps de leur engorgement, où ce tissu n'y participe point encore ; car peu à peu il s'affecte, il perd sa laxité, et alors à la mobilité succède l'adhérence. Ainsi, d'abord roulantes dans le cancer, les glandes deviennent-elles ensuite fixes. Dans les inflammations aiguës, elles sont en général aussi fixes, parce que le tissu voisin participe presque toujours à la maladie.

Le tissu cellulaire forme en outre aux glandes une membrane dense qui les enveloppe plus immédiatement, et qui, dépourvue de graisse et de séro-

sité, présente la nature de l'enveloppe celluleuse des absorbans. C'est cette dernière membrane qui, dans l'état ordinaire, donne aux glandes une apparence en général lisse et polie; car les injections de mercure y développent quelques aspérités dues à la saillie des vaisseaux qui les parcourent à l'intérieur. Quelques enfonçemens légers se voient aussi à leurs surfaces; ils sont à ces glandes ce que sont au foie, à la rate, aux poumons, les sillons de leur face concave; c'est par là que les vaisseaux s'introduisent. On jugerait, dans les glandes lymphatiques, les artères très-nombreuses, si l'on s'en rapportait aux injections, qui les colorent en totalité, pour peu qu'elles soient ténues et poussées adroitement: mais nous avons rendu raison du peu de fonds qu'on doit faire sur ce moyen. L'inspection simple, infiniment plus sûre, sur un animal vivant, ne fait découvrir dans ces glandes qu'assez peu de sang. Dans le fœtus et l'enfant, la quantité de ce fluide est beaucoup plus considérable; de là en partie la rougeur qui caractérise les organes à cet âge de la vie. On ignore si des nerfs y existent, et si quelques-uns des rameaux nombreux que les ganglions envoient dans leur voisinage, surtout dans le mésentère, s'introduisent dans leur tissu: je n'y en ai jamais suivi.

Tissu propre.

La substance propre des glandes lymphatiques présente une pulpe assez analogue à celle des ganglions nerveux. Aucune fibre n'y peut être distin-

guée. Molle chez le fœtus, flétrie dans le petit nombre de glandes qui restent au vieillard, cette substance est particulièrement altérée, comme je le dirai, par les maladies scrophuleuses et par l'influence des affections des organes voisins.

Ce tissu propre a une densité plus ou moins grande. On le trouve plus solide et résistant mieux à l'injection du mercure dans les glandes superficielles que dans les profondes. Des cellules s'y trouvent d'espace en espace, surtout chez l'enfant; elles contiennent un fluide blanchâtre qui disparaît, aussi bien que ces cellules elles-mêmes, dans un âge avancé. Ce fluide, d'une nature toute particulière, ne peut être comparé qu'à ceux de la glande thyroïde et du thymus, qui, comme celui-ci, se trouvent pour ainsi dire extravasés dans les intervalles des organes qui les séparent, n'ont point de réservoirs, et sont absolument inconnus dans leurs usages. Sans doute que la grande quantité de sang qui pénètre les glandes lymphatiques de l'enfant est relative à la surabondance de ce fluide. Quelquefois, chez l'adulte, on en trouve encore une grande abondance dans les glandes bronchiques, où il est noirâtre. Quelques physiologistes ont cru, sans preuve anatomique, qu'il se répand sur les bronches, et qu'il forme en partie les crachats noirâtres qu'on rend en se levant. Fourcroy est, en particulier, de cette opinion: il attache de l'importance à la couleur noirâtre de ces glandes, qui sont peut-être, selon lui, le réservoir de la matière charbonneuse du sang. Le fait est qu'elles appartiennent au système lymphatique; que dans un grand nombre

de sujets elles sont grisâtres ou rougeâtres; que nous ne leur connaissons aucun excréteur; que leur tissu est pulpeux comme celui des glandes analogues; que leur volume les distingue cependant de toutes les autres. J'ai observé que les acides, les alcalis et la coction n'altèrent que peu leur couleur noirâtre, non plus que celle du fluide qui s'y trouve.

C'est dans le tissu propre des glandes lymphatiques que les absorbans se ramifient, après s'y être introduits en certain nombre, et chacun par de nombreuses ramifications, pour en sortir ensuite par plusieurs autres branches auxquelles donnent aussi naissance une infinité de petits rameaux. Chaque glande, sous ce rapport, peut être considérée comme le centre de deux petits systèmes capillaires opposés, et qui s'anastomosent ensemble. Dans l'intérieur de ces glandes, ces rameaux très-flexueux, repliés sur eux-mêmes de diverses manières, occupent une grande partie du tissu propre de ces organes, que plusieurs ont cru, en conséquence, n'être autre chose que l'entrecroisement des absorbans; idée qui n'est point prouvée, puisque ce tissu n'est point encore bien connu (1).

---

(1) Cette idée, savoir, que les glandes lymphatiques ne sont autre chose que l'entrecroisement des absorbans, est celle de Mascagni, qui les regarde comme entièrement formées de vaisseaux. Gordon partage cette opinion qui paraît, en effet, la plus probable, d'après les considérations que nous allons exposer.

Il y a, comme on a pu le voir, deux ordres de vaisseaux lymphatiques dans les glandes de ce nom : les uns arrivent à ces glandes, les autres en sortent. Ce sont les vaisseaux *afférens* et

J'ai observé qu'il est susceptible d'un racornissement moindre que la plupart des autres tissus animaux. Il se rapproche, sous ce rapport, de celui des glandes véritables; mais il en diffère en ce

---

efférens; on les distingue à leur situation en sens contraire, et surtout à la direction de leurs valvules : celles des premiers ont leur bord libre plus près que l'autre de la glande : c'est l'inverse dans les seconds. Le nombre de ces vaisseaux varie; on en trouve depuis un jusqu'à trente de chaque côté. Il y a, en général, moins d'efférens que d'afférens, quelquefois autant, rarement plus. Pour bien voir la disposition de ces vaisseaux dans la substance propre de la glande, on peut injecter celle-ci à sa surface avec du mercure, ou dans son intérieur avec une matière susceptible de passer à l'état solide. 1°. Si l'on injecte la surface, soit par les vaisseaux afférens, soit par les efférens, cette surface présente, d'une part, des divisions ramifiées à l'infini, et formant, comme il a été dit, deux systèmes capillaires opposés; de l'autre, des rameaux dilatés, renflés, anastomosés un très-grand nombre de fois, formant, ainsi que les précédens, des réseaux intermédiaires entre les deux ordres de vaisseaux, et appartenant à tous les deux. 2°. Cette disposition se retrouve à l'intérieur : remplis avec de la cire, les vaisseaux paraissent de même communiquer de deux manières, d'abord par des extrémités capillaires semblables à celles qui, dans le système sanguin, finissent les artères et commencent les veines, et en outre par des renflemens qu'on ne saurait mieux comparer qu'aux renflemens analogues qui surmontent les veines dans les tissus érectiles. C'est dans ces renflemens qu'est contenue cette matière blanchâtre, épaisse, que Bichat place, d'après Haller, dans des cellules particulières, et que l'on trouve plus abondante chez les enfans.

Toutes les glandes un peu volumineuses offrent d'une manière évidente la structure que nous venons d'indiquer; on la distingue même dans beaucoup de petites, quoiqu'elle y soit moins ap-

qu'au lieu de continuer à durcir par une coction prolongée, il se ramollit bientôt, devient pulpeux, et s'écrase avec une extrême facilité sous le doigt qui le presse. Les acides, après l'avoir crispé, le fluidifient aussi plus facilement que beaucoup d'autres tissus: cela est remarquable pour le sulfurique et le muriatique. Exposé à l'action des alcalis, il perd quelques-uns de ses principes, qui affaiblissent ces dissolvans; mais il ne se dissout jamais entièrement.

ARTICLE III.

PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME ABSORBANT.

Nous considérons dans le même article les propriétés des vaisseaux absorbans et celles de leurs glandes.

§ Ier. *Propriétés de Tissu.*

L'extensiblité de tissu existe dans le système absorbant. En effet, 1° le canal thoracique se distend d'une manière sensible par l'injection, avant que la rupture de sa membrane propre n'ait lieu. 2°. J'ai dit que souvent les absorbans, examinés autour des membranes séreuses sur un animal vi-

---

parente. Il y a très-peu de tissu cellulaire dans ces glandes, et il y est très-fin, si on en excepte la membrane fibro-celluleuse qui les entoure. Leurs veines sont en assez grand nombre, surtout dans l'épaisseur de cette membrane. Mascagni, Walter et autres n'y ont pas suivi de nerfs. (BÉCLARD.)

vant, principalement au foie, offrent des ampoules ou dilatations très-prononcées. Ces dilatations sont-elles des varices? y a-t-il un caractère d'analogie, sous ce rapport, entre les absorbans et les veines? Je l'ignore: quoi qu'il en soit, elles peuvent être très-considérables dans un vaisseau absorbant éloigné. 3°. Lorsqu'on lie le conduit thoracique, non-seulement il se gonfle, mais les vaisseaux lymphatiques de l'abdomen se dilatent également, et cette ligature est le meilleur moyen d'observer convenablement les lactés. Cette extension a sans doute des bornes : poussée trop loin, elle déterminerait probablement, dans l'état naturel, la rupture des vaisseaux, comme cela arrive dans les injections. Nous n'avons encore aucune donnée fondée sur l'inspection ou sur l'expérience, touchant cette rupture, quoique quelques auteurs aient voulu expliquer par elle la formation de la plupart des hydropisies.

La contractilité de tissu est évidente dans le système absorbant. 1°. Lorsque le conduit thoracique est distendu, même sur un cadavre frais, et qu'on le pique, l'écoulement du fluide ayant lieu, il revient aussitôt sur lui-même. 2°. Tous les absorbans se resserrent également aussitôt qu'aucun fluide ne se trouve plus dans leur cavité. Ce phénomène est remarquable pendant l'absorption du chyle : dès qu'elle est finie, on voit sensiblement les vaisseaux disparaître par l'effet de ce resserrement. 3°. Les glandes absorbantes, tuméfiées dans le moment où le chyle les traverse, diminuent ensuite beaucoup de volume en revenant sur elles-mêmes.

§ II. *Propriétés vitales.*

On a peu de données sur les propriétés animales des absorbans. La sensibilité de relation ne paraît point y exister; il est difficile de s'en assurer par des expériences. Lorsqu'on pique un vaisseau lacté dans le moment où il est plein de chyle, un lymphatique rempli de sérosité sur la surface du foie, ou encore le canal thoracique, l'animal ne donne aucune marque de douleur; mais quelle induction peut-on en tirer dans une circonstance où, le ventre étant ouvert, les sensations douloureuses multipliées rendraient sans doute nulle, par comparaison, la sensation légère dont il s'agit, en supposant qu'elle existât? Aucune expérience, je crois, n'a été tentée encore pour s'assurer si l'irritation portée à l'intérieur de ces vaisseaux produit un effet sensible. Probablement on obtiendrait des injections faites dans cette vue le même résultat qu'on a obtenu sur les veines, d'après l'analogie de structure et la continuité de la membrane propre dans l'un et l'autre systèmes.

Il est une circonstance cependant où les absorbans prennent une vive sensibilité, savoir dans leur inflammation. C'est un phénomène extrêmement fréquent dans les maladies, qu'un engorgement et même une rougeur très-sensible suivant le trajet des absorbans sous-cutanés dans les membres inférieurs, faisant considérablement souffrir le malade, se terminant au niveau des glandes inguinales, ou se propageant même au-delà. Dans

les coupures avec un instrument imprégné de virus, dans les vives douleurs de panaris, etc., on éprouve souvent aussi un sentiment très-pénible tout le long des absorbans des membres supérieurs.

Les glandes lymphatiques ne paraissent pas jouir, dans l'état naturel, de la sensibilité animale, lorsqu'on les irrite de différentes manières, ce qui est très-facile; mais l'inflammation peut la développer dans ces glandes comme dans les absorbans, en exaltant à un haut degré la sensibilité organique. Ainsi la douleur est-elle très-vive, lorsqu'après la piqûre faite par un instrument infecté, après une foulure, etc., ces glandes viennent à s'engorger. On connaît la vive souffrance de celles de l'aisselle, lorsqu'elles s'engorgent et qu'un dépôt succède à cet engorgement. Parlerai-je des douleurs qu'on éprouve dans les glandes mésentériques devenues cancéreuses? Qui ne connaît celles qu'occasionent les bubons, etc., etc.?

Quant à la contractilité animale, elle est absolument nulle dans les absorbans et dans leurs glandes.

Les propriétés organiques offrent, dans le système absorbant, la dispositon suivante. La contractilité sensible y a été admise par Haller. Il se fondait sur ce que les lymphatiques se vident facilement du chyle qui les traverse, sur ce qu'en les touchant avec l'acide sulfurique, ils se crispent sur-le-champ, etc.; mais l'acide sulfurique, comme tous les acides concentrés et le calorique, produisent le même effet sur toutes les substances animales, même après la mort, c'est le racornissement. Quand on touche les absorbans et particulièrement le con-

duit thoracique, avec la pointe d'un scalpel, il n'en résulte chez eux aucun resserrement. S'ils sont susceptibles de revenir sur eux-mêmes, il paraît que c'est lorsqu'ils cessent d'être distendus, et non lorsqu'ils sont irrités; que c'est par conséquent en vertu de leur contractilité de tissu. La contractilité organique sensible y est donc au moins douteuse; et, si elle y existe, elle est très-obscure et tout au plus comparable à celle du dartos.

La sensibilité organique et la contractilité organique insensible se trouvent évidemment dans les absorbans : c'est en vertu de ces propriétés qu'ils remplissent leurs fonctions; que les fluides sont absorbés par eux, qu'ils circulent dans leurs rameaux, etc., etc. Ces deux propriétés sont ici remarquables, en ce qu'elles durent encore quelque temps après la mort : un fluide injecté lorsque l'animal est encore chaud est absorbé, soit sur les surfaces séreuses, soit sur les muqueuses; il l'est moins facilement dans le tissu cellulaire. On peut prolonger un peu cette faculté absorbante, en entretenant artificiellement la chaleur par un bain; mais ce moyen a, en général, moins d'efficacité que je ne l'ai cru long-temps : diverses expériences récentes m'en ont assuré. Cela tient, sans doute, à ce que c'est la chaleur vitale, et non une chaleur artificielle qui est nécessaire à l'exercice de cette fonction; ou plutôt la chaleur vitale et l'absorption sont deux effets d'une cause commune, savoir, des propriétés organiques. Tant que ces propriétés restent encore un peu inhérentes aux solides, ils retiennent le calorique et absorbent. Mais à l'instant où elles

deviennent nulles, la chaleur s'en va, et en même temps l'absorption cesse. Vous exposeriez inutilement au calorique des solides que la vie a totalement abandonnés : ils deviendront chaud; mais aucun phénomène vital ne pourra être exercé par eux. De même vous perpétueriez inutilement la chaleur d'un animal récemment tué, en en faisant succéder une artificielle à la naturelle. Ce serait la sensibilité organique, et la contractilité insensible, qu'il faudrait empêcher de fuir pour prolonger l'absorption. Si une chaleur artificielle entretient cette fonction, ce ne peut être qu'en entretenant préliminairement ces propriétés. On ne peut point compter sur l'absorption lorsque l'animal est froid, quoi qu'en aient dit Mascagni et plusieurs autres : j'ai inutilement essayé de la mettre en jeu alors; en général, je ne l'ai jamais observée au-delà de deux heures après la mort. La sensibilité organique est en rapport avec plusieurs fluides dans le système absorbant; et c'est ce qui le différencie des autres systèmes, du glanduleux, par exemple, qui n'est jamais en rapport qu'avec un fluide déterminé, et qui rejette tous les autres dans l'état naturel. L'eau et autres liquides doux peuvent être absorbés facilement, quoique très-différens de la lymphe. Dans l'état naturel, le conduit thoracique admet alternativement le chyle et la lymphe, etc.

Caractères des Propriétés vitales.

D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que ce sont les propriétés organiques qui jouent le prin-

cipal rôle dans la vie propre du système absorbant. Ces propriétés y sont beaucoup plus caractérisées que dans le système veineux; au moins elles sont beaucoup plus susceptibles de s'y exalter : en effet, il y a dix inflammations des absorbans pour une des veines. Cette facilité à s'enflammer par le moindre virus qui parcourt leurs tubes, par les douleurs un peu vives ressenties à leur extrémité, caractérise spécialement ces vaisseaux. Il est rare qu'on éprouve, dans le trajet d'une veine, ces engorgemens, ces douleurs, ces inflammations si fréquentes dans le trajet des absorbans. Cette différence annonce une diversité de structure dans la membrane propre, malgré sa continuité avec celle des veines. En effet, à l'époque où l'on faisait les expériences sur la transfusion des médicamens dans celles-ci, les auteurs n'ont point cité d'inflammations veineuses par le contact des substances étrangères sur la membrane des veines, tandis que la pratique nous présente fréquemment ce fait pour les absorbans (1).

---

(1) Il y a dans ce passage de l'*Anatomie générale* une erreur, qu'il est d'autant plus impossible de passer sous silence, qu'elle touche l'un des points les plus importans peut-être de la pathologie, celui des inflammations veineuses.

Je ne veux ni ne puis nier que l'inflammation des vaisseaux lymphatiques ne soit une maladie fort commune ; loin de là, la pratique chirurgicale m'en fournit continuellement la preuve dans les érysipèles, les panaris, etc. Mais qu'on ne s'y trompe pas, dans ces circonstances, la phlébite est au moins aussi fréquente ; c'est elle, comme je l'ai établi ailleurs (*Journal hebdomadaire,* et *Dict.*

Ce sont surtout les glandes lymphatiques qui ont une grande tendance à l'engorgement inflammatoire, lorsque les substances délétères absorbées sont en contact avec elles. Dans les premiers temps, ces

---

de Méd. et de Chir. prat.), qui cause la plupart des accidens dont sont quelquefois suivies les opérations chirurgicales; c'est à cette maladie que succombent souvent les malheureux atteints de fractures comminutives ou de phlegmons profonds des membres; enfin, c'est la phlébite qui enlève un grand nombre des femmes qui périssent à la suite de l'accouchement, ainsi que l'a très-bien démontré mon collègue et ami M. le docteur Dance. (*Arch. gén. de médecine.*) Au reste, les inflammations veineuses et lymphatiques sont de leur nature fort graves, et ont entre elles, sous tous les rapports, une foule d'analogies. 1°. Elles siégent tantôt en dehors, tantôt en dedans de ces vaisseaux, ou bien encore de l'un et de l'autre côtés à la fois. 2°. Elles sont plus meurtrières lorsqu'elles affectent la membrane interne de ces vaisseaux. 3°. Elles ont une tendance remarquable à se prolonger de la circonférence au centre du corps : elles sont *centripètes*, comme les vaisseaux dans lesquels elles apparaissent. 4°. Les produits de ces phlegmasies, lorsqu'elles sont internes, tombent dans la cavité du vaisseau, et l'obstruent au point d'y ralentir d'abord, puis ensuite d'y faire tout-à-fait cesser la circulation. 5°. Une fois établi de la sorte dans un point de ces vaisseaux, l'obstruction s'étend jusqu'aux branches collatérales voisines, branches qui, par leurs anastomoses réciproques, rétablissent la circulation d'une manière plus ou moins exacte, entre les parties des vaisseaux placés au-dessous et au-dessus de l'obstacle. 6°. Au niveau de ces derniers points, les courans sanguins ou lymphatiques entraînent une partie de l'humeur inflammatoire; celle-ci se répand dans tout le système vasculaire, et de la sorte arrive bientôt une altération générale de tous les fluides circulatoires; altération telle, que ceux-ci deviennent plus fluides, moins coagulables, et plus susceptibles de s'é-

substances bornent leur effet aux premières glandes qu'elles rencontrent : ainsi l'absorption de la contagion vénérienne ne s'étend guère au-delà des glandes de l'aîne : ainsi les axillaires seules se gonflent-elles quand on se pique avec un instrument infecté, etc.; les glandes qui suivent restent intactes.

Quoique très-disposées à s'enflammer, les glandes lymphatiques présentent cependant plus de lenteur dans cette affection que plusieurs autres tissus animaux, que le cellulaire et le cutané, par exemple. On sait que le phlegmon et l'érysipèle ont toujours plus tôt parcouru leurs périodes que les inflammations des glandes axillaires, inguinales, etc. La douleur dont ces glandes enflammées sont le siége diffère

---

pancher hors de leurs conduits naturels. 7°. De ces dernières influences résultent immédiatement 1° des ecchymoses, lividités ou pétéchies, que l'on voit apparaître de préférence à la périphérie du corps ou des organes, parce que là s'exerce une pression moindre; 2° consécutivement, des inflammations circonscrites dans divers points de l'économie, surtout dans les grands viscères, le foie et les poumons; inflammations qui se terminent promptement par la suppuration, et souvent par le sphacèle des parties. 8°. Enfin, cette altération générale du fluide circulatoire, et les lésions organiques qui la suivent, sont annoncées par un appareil de symptômes très-remarquables, parmi lesquels je noterai spécialement une extrême prostration des forces et des frissons violens, analogues à ceux qui caractérisent le début des fièvres intermittentes.

La phlébite produit plus fréquemment que la lymphite tous les accidens qui viennent d'être signalés, parce que la circulation se fait avec plus d'activité dans les veines que dans les lymphatiques, et que par suite l'entraînement de la matière purulente sécrétée doit être plus facile et plus prompt. (F. Blandin.)

aussi beaucoup de celle de ces deux affections: elle est plus sourde, plus obscure, etc. Le pus est plus tardif à se former; il se rapproche assez du pus cellulaire; il diffère beaucoup de celui de l'érysipèle. Il est peu de tissus dans l'économie qui soient plus disposés que celui-ci à l'endurcissement à la suite de l'inflammation. Pour une fois que la peau devient squirreuse après l'érysipèle, les glandes lymphatiques le deviennent vingt : c'est véritablement un de leurs caractères distinctifs.

Les absorbans présentent souvent jusqu'à un certain point, comme leurs glandes, un caractère de lenteur dans les phénomènes auxquels président leurs propriétés organiques. Par exemple, lorsqu'ils ont été intéressés dans une plaie, ils se resserrent, se crispent et se ferment plus tard que les capillaires sanguins intéressés aussi alors; de là l'écoulement séreux qui subsiste encore quelques momens après que celui du sang a cessé (1). Ce phénomène est constant dans les plaies petites. Si les absorbans et les capillaires avaient le même mode de contractilité insensible, certainement il n'aurait pas lieu.

Voilà encore de nouvelles preuves des principes dont nous avons à chaque instant occasion de présenter les conséquences dans cet ouvrage: savoir, que la vitalité propre à chaque système, le mode particulier des forces vitales qui le caractérisent,

---

(1) Il n'est pas prouvé que cet écoulement soit fourni par les vaisseaux lymphatiques. (F. Blandin.)

impriment à toutes ses affections une teinte et un aspect particuliers, si je puis parler ainsi, étrangers à tous les autres systèmes.

Différences des Propriétés vitales entre les Vaisseaux absorbans et leurs Glandes.

Quoique nous ayons considéré en même temps les propriétés vitales dans les glandes et dans les absorbans, quoique l'anatomie nous montre les premières comme étant un assemblage d'une foule de replis et de tortuosités vasculaires, cependant on ne peut disconvenir qu'elles n'aient un mode particulier de vitalité qui les distingue des absorbans qui viennent s'y rendre. C'est ce mode particulier qui les expose à certaines maladies dont les absorbans ne sont pas le siége, d'une manière si sensible au moins : le vice scrophuleux paraît plus spécialement se porter sur elles; dans le carreau, dans les écrouelles, etc., elles sont spécialement affectées. Dans les innombrables engorgemens dont elles sont le siége, à la suite des maladies organiques, les absorbans ne semblent pas simultanément altérés dans leur tissu. Il paraît même que, dans un assez grand nombre de cas, les nombreux replis que ces vaisseaux forment dans les glandes ne participent point à leur lésion organique; ils transmettent, en effet, la lymphe comme à l'ordinaire. Rien de plus commun que de voir les engorgemens abdominaux et thoraciques de ces glandes, dans les enfans, ne point donner lieu à des infiltrations séreuses, aux périodes mêmes les plus

avancées (1). En ouvrant des cadavres de petits sujets, j'ai été souvent étonné de ce phénomène. Les vaisseaux lymphatiques ne sont même pas plus dilatés; au moins on ne les trouve pas mieux sur les enfans affectés du carreau que sur les autres. On ne peut presque jamais en apercevoir à cet âge pour les injecter.

Sympathies.

Le système absorbant est très-disposé à recevoir l'influence sympathique des autres organes. Cette disposition est relative, 1° aux glandes, 2° aux vaisseaux eux-mêmes.

Un des phénomènes que l'ouverture des cadavres présente peut-être le plus souvent, c'est le gonflement des glandes lymphatiques dans les affections organiques des viscères principaux. On observe ce phénomène, 1° au cou, dans les affections de la thyroïde et quelquefois du larynx, pour les glandes jugulaires; 2° à la poitrine, dans le cancer au sein, pour les glandes axillaires et souvent pour les mammaires; dans toute espèce de phthisie, pour celles qui environnent les bronches; très-rarement

---

(1) Le fait de l'absence de l'infiltration séreuse, dans les cas d'engorgement des ganglions lymphatiques supérieurs, est loin d'etre aussi constant que Bichat le dit ici. Au reste, il ne faudrait point encore en conclure que la circulation de la lymphe n'est pas gênée dans ce cas, mais seulement que ce fluide a trouvé des voies anormales de dérivation. (F. BLANDIN.)

et même presque jamais dans les maladies du cœur, soit anévrysme, soit ossification, soit maladies des valvules; 3° à l'abdomen, dans les maladies cancéreuses de l'estomac, du pylore surtout, et dans la plupart de celles où le tissu du foie est altéré, pour le paquet de glandes accompagnant les vaisseaux biliaires et celles entourant le pancréas; dans les squirrosités des intestins, dans leurs cancers, qui sont en général assez rares, pour les glandes mésentériques; dans les affections de la matrice, du rectum, de la vessie, pour les glandes du bassin; dans les squirrosités des testicules, les maladies de l'urètre, pour les inguinales et les lombaires, etc.; 4° aux membres supérieurs, dans les piqûres, les morsures, la plupart des affections inflammatoires, pour les axillaires; 5° aux membres inférieurs, dans une foule d'affections, pour les glandes inguinales.

Ces gonflemens des glandes lympathiques sont de même nature que l'affection qui leur donne lieu: ils ont le caractère aigu si c'est le sien, et chronique si elle suit une marche analogue. Le gonflement des glandes de l'aisselle est aigu, s'il est le résultat d'une piqûre au doigt, d'un panaris, etc.; chronique, s'il dépend d'un cancer.

Je suis loin de présenter ces gonflemens divers comme étant tous un résultat d'une influence sympathique exercée sur la glande. Certainement le transport des matières absorbées y joue le principal rôle, comme cela arrive dans les virus, dans les piqûres avec des instrumens imprégnés, etc. Mais quelquefois aussi la sympathie seule en est la cause:

quand, par la vive douleur que cause un panaris, une écharde engagée sous l'ongle, une simple meurtrissure du doigt, les glandes axillaires s'engorgent; quand les mêmes glandes se gonflent par l'effet d'un vésicatoire appliqué sur le bras ou l'avant-bras, etc.; quand ce phénomène arrive aux inguinales, par un vésicatoire mis sur la cuisse ou sur la jambe, comme j'en ai vu plusieurs exemples, etc., etc., certainement il ne peut y avoir de matière portée sur la glande : c'est un effet sympathique.

La plupart des chirugiens croient que tout cancer au sein avec des glandes engorgées exige leur extirpation. Je pense bien que, dans quelques cas, elles pourraient devenir cancéreuses, mais je doute que cela arrive dans le plus grand nombre. En effet, 1° dans les vieux cancers au sein ulcérés, elles restent le plus souvent engorgées toute la vie, sans s'abcéder. 2°. A la suite des opérations où quelques-unes trop profondes n'ont pu être enlevées, on les voit rarement carcinomateuses (1). Lorsque le can-

(1) A la page précédente, Bichat avait dit que *les gonflemens des glandes lymphatiques sont de même nature que l'affection qui leur donne lieu*; par conséquent il se contredit ici, et en même temps il émet une opinion qui ne saurait être admise par personne, savoir que, dans une opération de cancer, on peut toujours impunément ne pas extirper les ganglions lymphatiques du voisinage, lorsqu'ils ont subi un certain degré d'engorgement. La pratique contraire est tellement rationnelle qu'il convient d'admettre, comme principe, de ne jamais opérer un cancer lorsqu'il n'est pas possible d'enlever complétement les ganglions lymphatiques dont il a produit l'engorgement. Souvent des malades ont été victimes d'une détermination différente; plus souvent aussi on

cer se reproduit, c'est la plaie qui se rouvre. 3°. J'ai comparé plusieurs fois le tissu d'une glande de l'aisselle engorgée par un cancer au sein, à celui des glandes bronchiques engorgées dans la phthisie, à celui des glandes sous-hépatiques tuméfiées dans les stéatômes, dans les hydatides du foie, etc. : la différence m'a paru être nulle. 4°. Enfin tous ceux qui ouvrent beaucoup de cadavres peuvent se convaincre que presque toutes les maladies organiques des viscères qui ont beaucoup de ces glandes autour d'eux sont accompagnées de leur engorgement, quelle que soit la nature de ces maladies. Ce phénomène m'a même tellement frappé, que dans un temps j'ai attribué les infiltrations qui terminent presque toutes ces maladies organiques à la difficulté qu'éprouve la lymphe à traverser ces glandes; mais l'absence de ces tuméfactions dans les maladies du cœur avec hydropisie, le non-gonflement fréquent des membres supérieurs coïncidant avec les glandes axillaires engorgées, l'infiltration des parties inférieures, les glandes d'en haut étant seules tuméfiées, et beaucoup d'autres preuves semblables, qui m'ont fait considérer les infiltrations séreuses qui surviennent alors, comme des exhalations passives, analogues à celles qui produisent les hémorrhagies, ne

---

a crié à la répullulation de cancers qui, en réalité, ne se reproduisaient pas, mais continuaient à marcher dans des ganglions dont l'altération avait été méconnue au moment de l'opération, soit que ces ganglions, placés hors de la portée de nos moyens d'investigation, n'aient pas pu être suffisamment explorés, soit que leur lésion peu avancée ait par cela même été ignorée. (F. BLANDIN.)

permettent plus d'adopter cette première opinion.

Il est essentiel de distinguer les gonflemens des glandes lymphatiques par influence des maladies des viscères voisins, d'avec les tuméfactions qu'elles éprouvent dans le carreau et autres maladies scrophuleuses analogues. 1°. Dans ce dernier cas, le tissu de la glande est toujours primitivement affecté (1); il ne l'est que secondairement dans le premier. 2°. Ce gonflement est l'apanage exclusif de l'enfance; le précédent a lieu dans tous les âges. 3°. Enfin une glande gonflée par l'effet de l'affection d'un organe conserve le plus souvent un tissu et une couleur analogues à son état naturel : ce n'est que dans les derniers temps que le tissu devient quelquefois dur, comme cartilagineux, et qu'il suppure même ; mais ce n'est pas avec les mêmes phénomènes que le tissu des glandes mésentériques ou bronchiques gonflées par le scrophule. L'apparence et la texture sont toutes différentes : ce dernier présente, dans ce cas-là, une substance blanche qui se trouve peu abondante dans le premier temps; en sorte que, lorsqu'on fend la glande, on distingue très-bien cette substance de son tissu, qui reste, là où il existe encore, avec sa couleur et sa disposition naturelles. Dans les derniers temps,

(1) Sans doute, les inflammations lymphatiques sont tantôt primitives et tantôt consécutives ; mais l'exemple que choisit ici Bichat pour montrer la possibilité d'engorgemens ganglionnaires primitifs pourrait être récusé, et le serait certainement par beaucoup de médecins qui considèrent le carreau comme procédant toujours d'une entérite chronique. (F. Blandin.)

cette matière blanche a envahi toute la glande, dont le tissu a disparu. Cependant dans la phthisie, et quelquefois, quoique plus rarement, dans les cancers, les glandes engorgées consécutivement offrent une apparence analogue; mais dans tous les autres cas elle est différente.

On sait que souvent la nature choisit ces glandes, dans les fièvres essentielles, pour être le terme des crises: elles sont le siége de ce qu'on nomme très-improprement *parotides*, dans les fièvres adynamiques (1).

Les absorbans sont, comme leurs glandes, influencés par les affections des organes voisins. Je suis très-persuadé que les altérations diverses qu'éprouve l'absorption du chyle, celle de la partie aqueuse de la bile et de l'urine, que le trouble de celle des surfaces séreuses dans beaucoup de maladies, sont des effets purement sympathiques; mais

---

(1) Ce ne sont point essentiellement les ganglions parotidiens qui se gonflent dans les *parotides* des fièvres adynamiques, mais bien au contraire la glande parotide elle-même. Toutefois, il faut distinguer trois espèces de *parotides*, suivant le siége plus spécial de l'inflammation qui les caractérise : 1° celles qui consistent en une inflammation du tissu cellulaire qui pénètre la glande; 2° celles que caractérise l'inflammation des veines du même organe; 3° enfin, celles dans lesquelles on observe l'affection des granulations glandulaires elles-mêmes. J'ai plusieurs fois vérifié sur le cadavre l'exactitude de ces distinctions, que les auteurs me paraissent avoir trop négligées: et en même temps j'ai constaté que, parmi ces trois variétés, la première est la plus commune, et qu'ensuite, sous ce rapport, viennent successivement la seconde et la troisième. (F. BLANDIN.)

il n'est pas bien facile de distinguer quand ils ne sont que tels. Il y a certainement des absorptions comme il y a des exhalations et des sécrétions sympathiques.

D'un autre côté, très-souvent, le système absorbant étant affecté, les autres organes en éprouvent des influences sympathiques. Dans le carreau et dans l'engorgement des glandes bronchiques qui lui correspond, il y a une foule de symptômes qui dépendent visiblement des rapports sympathiques qui lient ces glandes aux autres organes. Il n'est pas de mon ressort d'indiquer ces symptômes.

Quant à l'influence des maladies des absorbans sur les autres organes, nous connaissons peu ces influences. Quand leur trajet est enflammé, à la suite d'une piqûre, d'une coupure avec un instrument imprégné de virus, etc., souvent il y a des vomissemens, des diarrhées, etc.

ARTICLE IV.

DE L'ABSORPTION.

§ Ier. *Influence des Forces vitales sur cette fonction.*

Les fonctions des absorbans ne sont aujourd'hui un objet de doute pour aucun anatomiste; mais la manière dont ces fonctions s'exécutent est loin d'être un objet aussi convenu. La première idée a été de comparer l'action des absorbans à celle des tubes capillaires; mais, pour peu qu'on réfléchisse à cette action, il est facile de voir que ces phénomènes

sont absolument différens de ceux des tubes capillaires inertes (1). Je crois qu'on ne pourra jamais dire précisément comment un orifice absorbant, étant plongé dans un liquide, en prend, en saisit les molécules, et le fait monter dans son tube; mais ce qui est incontestable dans l'absorption, c'est que les vaisseaux doivent cette faculté aux forces vitales qu'ils ont en partage; que c'est uniquement le rapport existant entre le mode particulier de sensi-

---

(1) Il appartenait à notre époque de voir tomber le voile jeté sur le mécanisme le plus intime de l'absorption; cette question, en effet, si elle n'a pas été complétement résolue par les travaux de MM. Magendie et Fodéra, a été, au moins, singulièrement éclaircie par ces physiologistes. Ils me paraissent avoir démontré, sans réplique, que l'absorption est un simple phénomène d'imbibition; et que tous les vaisseaux, en traversant les organes, se laissent pénétrer des fluides avec lesquels ils sont en contact, fluides qu'entraîne ensuite le courant sanguin ou lymphatique intérieur. Cette raison, fondée sur des faits expérimentaux nombreux, est d'une application immense; elle rapproche ainsi l'absorption qui s'exécute chez les animaux, de cette imbibition toute physique qui se passe dans les minéraux *déliquescens*, et de cette autre absorption qui constitue l'unique moyen de nutrition des animaux infusoires. Toutefois, qu'on se garde de croire que ces analogies établissent une similitude complète dans ces actes divers: des différences très-tranchées les séparent au contraire, différences qui dépendent de la manière variable dont se comportent les liquides absorbés dans ces différens cas.

Ce n'est plus, à l'avenir, à l'occasion du système lymphatique, ou du système veineux, qu'il convient de traiter de l'absorption; cette fonction importante, en effet, étant commune à tous les vaisseaux, doit être examinée dans les généralités sur le système vasculaire. (F. BLANDIN.)

bilité organique dont ils sont doués, et les fluides avec lesquels ils sont en contact, qui est la cause immédiate du phénomène. En voulez-vous des preuves multipliées? voyez les absorbans lactés choisir exclusivement le chyle parmi la foule des matières contenues dans le tube intestinal; voyez ceux de la vessie, de la vésicule hépatique, laisser une foule d'élémens de l'urine et de la bile, pour ne prendre que la portion aqueuse de ces deux fluides; voyez les absorbans cutanés, les muqueux des bronches, etc., laisser dans l'air une foule de principes, pour n'en absorber que certains déterminés. Inactifs souvent pendant de longs espaces, ils entrent tout de suite en action lorsque quelques substances en rapport avec leur sensibilité se présentent à eux. Voyez les fluides injectés ou épanchés dans le tissu cellulaire être pris ou laissés par les absorbans de ce tissu, suivant qu'ils conviennent ou qu'ils répugnent à sa sensibilité, y disparaître avec promptitude, ou y stagner et y occasioner des dépôts (1).

On ne peut donc disconvenir que dans l'état naturel la sensibilité des absorbans n'ait un type déterminé, auquel certaines substances sont seules

---

(1) Des expériences récentes faites par MM. Dupuytren et Magendie ruinent presque complétement ce système des absorptions électives, et prouvent qu'il suffit qu'un liquide soit introduit au sein de notre corps, pour que son absorption s'effectue. Ces faits sont parfaitement faciles à concevoir dans la théorie de l'imbibition, car la nature d'un liquide ne saurait empêcher que les molécules de ce liquide pussent imbiber les parois vasculaires. (F. Blandin.)

accommodées, lesquelles substances, par conséquent, peuvent seules être absorbées. L'exercice de la sensibilité organique préexiste donc toujours à l'absorption, comme il préexiste à la sécrétion, à la nutrition, etc. : ainsi, dans les phénomènes physiques, l'exercice de la gravité précède la chute des corps graves ; ainsi la faculté d'attirer est mise en exercice avant que le mouvement des planètes ne s'opère, etc., etc.

§ II. *Variétés de l'Absorption.*

Il résulte de ce que je viens de dire, que toutes les fois que la sensibilité organique des absorbans est altérée d'une manière quelconque, nécessairement l'absorption doit éprouver un trouble correspondant : or, c'est ce qui arrive constamment. La sérosité baigne souvent des mois entiers les orifices absorbans, dans l'hydropisie, sans agacer assez leur sensibilité pour être prise par eux : qu'une cause quelconque augmente cette propriété, à l'instant l'absorption se fait. Voyez certaines tumeurs indolentes rester pendant de longs intervalles dans le même état par la stagnation de leurs sucs, et se résoudre ensuite si certains médicamens appliqués sur elles viennent à réveiller la sensibilité jusque là assoupie de leurs absorbans. Les résolutifs n'agissent donc point sur les fluides eux-mêmes : ils ne les atténuent pas, ne les incisent pas, suivant le vague langage des médecins ; mais, en changeant le mode de force des absorbans, ils les rendent

propres à agir. Il est si vrai que c'est ainsi que s'opèrent les résolutions diverses, que souvent un léger degré d'inflammation est préliminairement nécessaire à leur développement : tous les chirurgiens le savent. Desault ne regardait point la plupart des engorgemens aux testicules comme un obstacle à l'opération de l'hydrocèle par injection; au contraire, souvent, à la suite de l'irritation produite dans les testicules par l'inflammation de la membrane environnante, il est parvenu à dissiper ce qui n'était entretenu que par le peu d'énergie des absorbans.

Les altérations de sensibilité organique des absorbans peuvent diminuer, augmenter ou modifier diversement cette propriété. Cessons de nous étonner, d'après cela, de l'extrême variété des absorptions; cessons de nous étonner si une foule de fluides, autres que ceux ordinairement repris, peuvent passer dans le sang par les absorbans; si la bile, l'urine, les sucs muqueux qui ordinairement sont rejetés, peuvent rentrer dans la circulation; si le sang épanché dans le tissu cellulaire revient par ces vaisseaux. Les forces de la vie impriment par leur extrême variété le même caractère à toutes les fonctions auxquelles elles président.

On a beaucoup parlé de matières putrides passées dans la masse du sang, et servant de cause aux maladies. Sans doute cette infection du sang a été exagérée; mais je suis persuadé que dans une foule de cas elle est réelle. Pourquoi la couleur, la consistance, l'odeur, la nature des excrémens sont-elles si variables? Si les mêmes substances sont tou-

jours absorbées dans les alimens, il est évident que le résidu de ces alimens devrait toujours être le même. Voyez les innombrables variétés de l'urine, de la bile, des fluides muqueux, etc., suivant la différence des principes qui concourent à les former. Pourquoi le chyle ne présenterait-il pas les mêmes variations? il serait le seul fluide de son espèce dans l'économie animale, si sa nature ne changeait pas dans une foule de circonstances. Or, d'où peuvent venir ces changemens, sinon de ce que les absorbans lactés présentent des variétés sans nombre dans leur sensibilité organique, variétés dont chacune n'admet que tels ou tels principes, et rejette les autres?

L'absorption des lactés, qui, dans l'état ordinaire, n'introduit dans le sang que des substances nutritives, peut donc être souvent une porte ouverte à une foule de principes morbifiques. Ainsi, dans le poumon, les vaisseaux qui prennent dans l'air les substances propres à colorer le sang, y puisent-ils souvent des principes funestes aux fonctions, suivant les altérations diverses que leur sensibilité peut éprouver.

Dans l'état ordinaire, le mode de sensibilité organique et de tonicité des absorbans cutanés et muqueux, ferme tout accès aux substances extérieures nuisibles. Mais, que ce mode change, la voie peut à l'instant leur être ouverte. Est-ce que le pus ne séjourne pas impunément sur le tissu cellulaire, dans la plupart des plaies? Qu'une application imprudente y exalte un peu les forces des absorbans, il est repris par eux; l'ulcère se des-

sèche, il passe dans le sang, et voilà toute la série funeste des symptômes de résorption qui commence (1).

On peut le dire, mille conduits sont sans cesse ouverts, sur nos organes, aux principes morbifiques. Placée comme une sentinelle à leur embou-

---

(1) Cette doctrine est aujourd'hui le sujet de vives controverses. Quelques médecins, parmi lesquels je citerai MM. Ribes, Cruveilhier, Velpeau, etc., pensent, avec Bichat, que les plaies, les ulcères, sont des portes continuellement ouvertes à l'absorption purulente, et que cette absorption est la cause du dessèchement de la surface de ces solutions de continuité, dessèchement qui arrive quelquefois. Ces médecins fondent principalement leur opinion sur ce que, dans ces circonstances, du pus à l'état pur a été vu dans les veines voisines, et que de graves accidens surviennent à la même époque. Pour moi, je ne crois pas que l'on puisse se ranger à cet avis, et je m'appuie sur les raisons suivantes : 1° le dessèchement des plaies et des ulcères indique seulement que l'inflammation qui présidait, sur ces surfaces, à la formation du pus, s'est transportée sur une autre région du corps, lors de l'apparition, dans cette dernière région, d'une irritation plus vive; 2° le pus trouvé pur dans les veines ou les lymphatiques du voisinage n'y est pas arrivé par absorption, mais, au contraire, il s'y est formé par suite de l'inflammation de ces vaisseaux; 3° ce pus n'offre jamais les caractères de la matière fournie par la surface suppurante, ce qui impliquerait contradiction dans l'hypothèse de l'*absorption*.

Au reste, je suis loin de soutenir que le pus ne puisse pas être absorbé; il serait, en effet, par trop singulier que seule cette substance, mise en rapport avec des vaisseaux absorbans, ne pût être prise par eux : mais je nie, 1° que la dessiccation des plaies dépende d'une résorption purulente véritable; 2° que le pus trouvé pur dans les vaisseaux et non mélangé avec le sang, soit du pus absorbé. En effet, lorsque le pus est absorbé, il

chure, la sensibilité organique, suivant la manière dont elle est affectée, indique à la contractilité insensible quand il faut les ouvrir ou les resserrer.

C'est l'exhalation qui concourt à la formation de la plupart des tumeurs; c'est l'absorption qui sert à leur guérison.

---

est en même temps décomposé, sa partie aqueuse est pompée la première, et plus tard seulement on voit disparaître sa partie solide; en un mot, ce n'est pas le pus lui-même qui passe dans les vaisseaux, mais seulement les élémens qui le constituent. Ainsi voit-on le sang épanché dans les aréoles du tissu cellulaire, ou dans la pulpe du cerveau, disparaître partie par partie, et ne jamais passer à l'état de sang dans le système vasculaire; ainsi dans les cas d'épanchemens purulens des cavités séreuses, et dans ceux de certains tubercules pulmonaires ramollis, voit-on la partie liquide de la matière disparaître seule, et la partie solide persister à l'état de pseudo-membrane d'une part, et sous celui de concrétion crétacée de l'autre. Que si, au reste, on n'admettait pas ce mode d'absorption du pus, on pourrait encore démontrer autrement l'impossibilité de retrouver pur, dans les vaisseaux, le pus réellement absorbé. En effet, cette absorption ne pourrait avoir lieu que globules à globules, et à la condition que ceux-ci, incessamment entraînés par le courant sanguin, se mélangeraient avec lui d'une manière intime; et, comme je l'ai fait remarquer ailleurs, de ce que, dans des expériences faites dans un autre but, M. Cruveilhier a retrouvé dans les veines à l'état de globules le mercure absorbé, il n'en faut rien conclure pour le pus. Le mercure, en effet, n'est pas miscible au sang, et le pus se combine au contraire avec lui d'une manière facile. Au reste, cette question importante a besoin d'être minutieusement discutée. (*Voyez*, à cet égard, pour la théorie de l'absorption les thèses de MM. Velpeau et Maréchal; et contre cette théorie deux mémoires, l'un de M. Dance, et l'autre que j'ai récemment publié.) (F. Blandin.)

Si je voulais parcourir les phénomènes de l'absorption dans les différens âges, dans les sexes, dans les saisons, dans les climats, je montrerais constamment les différences de sensibilité organique précédant toujours les différences de cette fonction. J'en parlerai pour les divers âges.

Les causes qui font varier le type naturel de la sensibilité des absorbans sont, comme pour toutes les autres fonctions, directes ou sympathiques: 1° directes, comme quand, par une friction préliminairement exercée sur la peau, on agace les absorbans et on les force à agir, ce qu'ils n'auraient point fait sans cela; 2° sympathiques, comme lorsque les absorbans, se ressentant de l'affection d'un viscère éloigné, augmentent ou diminuent leur action, suivant le genre d'influence qu'ils reçoivent. Nous avons parlé de ce phénomène dans les sympathies de divers systèmes.

§ III. *Mouvemens des Fluides dans les Absorbans.*

Une fois absorbés sur les différentes surfaces dont nous avons parlé, les fluides se meuvent par un mouvement successif jusqu'aux troncs communs qui les transmettent dans le sang noir.

Nous ignorons les lois de ce mouvement. Il est évident, d'après plusieurs observations faites précédemment, qu'il a beaucoup d'analogie avec le mouvement du sang veineux; mais aussi plusieurs différences l'en distinguent.

Il paraît être en général plus lent. Le conduit

thoracique, ouvert pendant qu'il est plein de chyle, ne fournit point un jet aussi étendu qu'une veine analogue par son volume.

Le mouvement de la lymphe ne paraît pas non plus être sujet à un reflux dans le voisinage du cœur, comme le sang veineux. Par exemple, les veines caves, jugulaires, etc., sont d'autant plus dilatées, que le poumon, plus engorgé, a opposé plus d'obstacles au sang, qui est revenu sur ses pas. Or jamais, en injectant le conduit thoracique, je n'ai observé, entre sa dilatation ou son resserrement et l'état de l'organe pulmonaire, aucune espèce de rapport. D'un autre côté, on ne trouve jamais ce conduit plein de lymphe, comme on rencontre les veines pleines de sang, lorsqu'un obstacle a gêné les mouvemens du fluide dans les derniers momens.

Comment se fait-il que, dans le reflux qui détermine le pouls veineux des jugulaires, le sang ne s'introduise pas dans l'un et l'autre troncs absorbans? Les valvules, disposées pour empêcher l'entrée de celui qui, dans l'état naturel, coule vers le cœur, sont visiblement inutiles ici. On ne peut évidemment attribuer ce phénomène qu'au rapport existant entre l'orifice de ces troncs et le sang noir; comme l'orifice du larynx, étranger par sa vitalité aux corps extérieurs, repousse tout autre fluide que l'air. Jamais on ne trouve du sang dans le conduit thoracique (1).

---

(1) J'ai vu quelquefois dans le canal thoracique, tout près de la veine sous-clavière gauche, un liquide rougeâtre qui ressem

Il y a dans le sang veineux une continuité manifeste de mouvement depuis le système capillaire jusqu'au cœur; c'est de ce système qu'il part, pour ainsi dire, pour se propager jusqu'à l'organe. Le mouvement de la lymphe est, au contraire, sans cesse interrompu par les glandes, dont chacune, comme je l'ai dit, offre véritablement, par rapport aux vaisseaux qui y entrent ou qui en sortent, un petit système capillaire. A chaque glande, le mouvement change donc nécessairement d'impulsion: or, comme l'état de ces glandes est susceptible d'une foule de variétés, on conçoit facilement que le mouvement des fluides circulant dans le système absorbant en présente nécessairement un grand nombre; qu'il peut être rapide dans une partie, très-lent dans une autre, régulier ici, là irrégulier, etc. D'après cela, il ne faut pas s'étonner si on trouve certains vaisseaux absorbans isolément dilatés, tandis

---

blait beaucoup à du sang veineux. Etait-ce du sang véritable, ou simplement de la lymphe altérée et devenue rougeâtre par cela même, comme la chose arrive quelquefois, lorsque l'on fait coaguler ce liquide dans un vase inerte? je n'ose le décider. Je rapporte seulement le fait sans trop m'inquiéter de l'explication. Au reste, en supposant que le sang veineux ne pénètre pas dans le canal thoracique, je doute qu'aujourd'hui il y ait beaucoup de physiologistes qui admettent la théorie proposée par Bichat pour rendre compte de cette circonstance: les valvules disposées à l'embouchure du canal thoracique, donnent de ce phénomène une raison bien plus simple et bien plus naturelle. La comparaison empruntée de l'état physiologique du larynx lorsqu'il est irrité par un corps étranger qui tente de s'y glisser, manque d'exactitude.

(F. BLANDIN.)

que ceux des environs sont à peine perceptibles. Il y a bien une espèce de variété dans les veines, mais elle a toujours sa source dans l'origine de ces vaisseaux, et jamais dans leur trajet, comme cela arrive pour les absorbans.

La continuité du sang veineux et les fréquentes interruptions de la lymphe doivent établir des différences non-seulement entre les mouvemens de l'un et l'autre ordres de vaisseaux, mais encore dans la composition de l'un et l'autre fluides. Le premier est nécessairement partout le même; le second peut varier entre chaque glande, prendre des modifications nouvelles à chacune de celles qu'il traverse.

Je serais assez disposé à croire que le resserrement insensible dont est susceptible le petit système capillaire de chaque glande aide le mouvement de la lymphe, en diminuant le trajet que ce fluide aurait à parcourir, sans impulsion nouvelle, depuis l'origine des absorbans jusqu'au sang noir, si ces organes manquaient. En effet, on sait qu'aux membres, où ils sont bien plus rarement disséminés, il y a des infiltrations plus fréquentes que dans le tronc où les absorbans les traversent à tout instant : j'entends parler de ces infiltrations qui doivent être attribuées évidemment au défaut de circulation de la lymphe, comme celles provenant d'une compression, d'une station prolongée, etc.; et non de celles qui dépendent d'une exhalation augmentée, comme à la suite des affections organiques.

On voit, d'après ce que j'ai dit jusqu'ici, que nous n'avons encore que quelques aperçus peu liés

entre eux sur le mouvement de la lymphe; que celui des veines, quoique nécessitant beaucoup de recherches, est encore plus connu, et que, pour offrir un ensemble de connaissances sur ces deux points, sur le premier surtout, il faut un grand nombre d'expériences et de travaux ultérieurs.

§ IV. *De l'Absorption dans les divers âges.*

Dans le fœtus et l'enfant, l'absorption relative à la nutrition n'est point en proportion de l'exhalation : beaucoup de substances restent dans les organes; il en sort très-peu : de là l'accroissement.

Les absorptions intérieures de la synovie, de la sérosité, de la graisse, de la moelle, etc., etc., sont peu connues dans les différences qu'elles présentent alors.

Les absorptions extérieures paraissent plus actives, car on sait qu'on gagne les contagions avec beaucoup plus de facilité dans le premier âge; cependant nous ignorons si la peau et les surfaces muqueuses introduisent alors habituellement plus de substances étrangères dans le corps, ou si elles sont seulement plus disposées à les introduire.

Il s'en faut donc de beaucoup que nous ayons des données positives sur l'état où se trouve l'absorption dans l'enfance. Cependant, à en juger par celui des glandes lymphatiques, il semblerait qu'elle doit être très-énergique. En effet, ces glandes sont très-développées proportionnellement; elles paraissent être le siége de fonctions très-actives; elles ont une vie

propre plus prononcée que par la suite; de là une disposition plus grande aux maladies. On sait que jusqu'à la puberté, ou plutôt jusqu'à la fin de l'accroissement, elles sont le siége d'une foule d'affections qui disparaissent entièrement au-delà de cet âge, et diminuent la série nombreuse de celles auxquelles nous sommes exposés.

Cette double circonstance, 1° le développement précoce et proportionnellement considérable des glandes lymphatiques de l'enfant, 2° leur disposition très-marquée aux maladies, indique certainement une activité très-grande dans leurs fonctions; car elle suppose un grand déploiement de forces vitales: or, les forces vitales plus développées doivent nécessairement présider à des fonctions plus énergiques. En effet, voyez les organes dont nous connaissons les fonctions, et qui sont d'une part très-développés dans l'enfance, de l'autre part très-disposés aux maladies; les fonctions de ces organes sont plus actives. Ainsi le cerveau et les nerfs, plus prononcés, donnent-ils plus d'activité à la sensibilité; ainsi, plus larges proportionnellement, les vaisseaux à sang rouge sont-ils en rapport avec l'énergie plus grande de la nutrition, etc. Dans le jeune homme, c'est quand les organes génitaux se développent davantage, et qu'ils deviennent plus exposés aux maladies, que leurs fonctions sont plus marquées. Examinez tous les organes et leurs fonctions, vous verrez qu'une loi générale de l'économie est que ces trois choses, 1° grand développement, 2° disposition plus marquée aux maladies, 3° activité plus grande des fonctions, sont con-

stamment réunies. Or, puisque les deux premières existent dans les glandes des absorbans, nous devons conclure que la troisième s'y trouve aussi; quoique nous ne puissions positivement l'assurer, puisque, d'après ce que j'ai dit, nous ignorons les usages de ces petits organes. Grimaud les a bien considérés, il est vrai, comme essentiels à la nutrition : il appelle même *système nutritif* l'ensemble de ces glandes et du tissu cellulaire, supposition gratuite, et que rien ne prouve. Tout ce que nous savons sur ce point, c'est que la nutrition d'une part, et le développement de ces glandes de l'autre, sont très-prononcés chez le fœtus. Mais s'ensuit-il de là que le premier phénomène dérive du second? Non, sans doute; pas plus que si, parce que le cerveau, le foie, etc., sont très-précoces chez le fœtus, et que la nutrition y est très-active, vous considériez ces organes comme les agens de cette fonction. D'ailleurs, la nutrition est une fonction qui n'a aucun organe particulier pour foyer et pour agent. Chaque organe est lui-même la machine qui sépare du sang ou des fluides qui y abordent les matériaux nutritifs qui lui conviennent, pour se les approprier ensuite : le muscle sépare sa fibrine, l'os son phosphate calcaire, etc. Mais un organe commun et central n'élabore point ces matières nutritives, comme un viscère commun meut le sang, comme un organe central préside à la sensibilité, etc.

Quant à l'état anatomique des absorbans chez le fœtus et l'enfant, nous ne pouvons le connaître : je ne sache pas qu'aucun auteur les ait injectés com-

paratívement à cet âge et dans l'adulte. Je n'ai qu'un fait sur ce point, c'est que les vaisseaux lactés, examinés dans une expérience sur deux jeunes chiens qui avaient cessé depuis huit jours seulement de téter leur mère, m'ont paru plus gros proportionnellement que dans un âge plus avancé. Je ferai même, à cet égard, une remarque qui m'a frappé souvent; c'est que la stature influe moins qu'on ne le pourrait croire sur le diamètre de ces vaisseaux: par exemple, un chien adulte double d'un autre pour la grandeur n'a point, à beaucoup près, ces vaisseaux doubles. Le hasard me les a fait examiner le même jour sur deux grands lévriers qui se trouvèrent parmi les chiens qu'on m'apportait, et sur un de ces chiens qu'on nomme vulgairement caniches: ils étaient à peu près égaux dans tous les trois: cela me frappa.

Nous connaissons peu les révolutions diverses qu'éprouve l'absorption dans les âges qui succèdent à l'enfance : seulement il est hors de doute que l'époque de la puberté est le terme de cette espèce de prédominance dont les glandes lymphatiques jouissaient dans l'économie. L'âge de leurs maladies est alors passé; souvent même ces maladies, jusque là inaccessibles aux ressources de l'art, se guérissent spontanément. La prédominance des organes génitaux, qui succède à celle-là et à quelques autres, comme à celles des organes sensitifs, etc., semble étouffer le germe que cette première entretenait.

Sœmmering a peint, dans un ouvrage particulier, le rôle que les absorbans jouent dans les maladies diverses de l'adulte et des autres âges. Ce rôle

me paraît souvent très-difficile à connaître, malgré ce qu'il en a dit. Je renvoie, du reste, à son ouvrage sur ce point.

Dans le vieillard, l'absorption nutritive reste assez active; car c'est elle qui décompose le corps, qui lui enlève les substances qui le nourrissaient, qui flétrit et dessèche les organes, par conséquent.

Au contraire, les absorptions extérieures sont peu prononcées: la peau gagne très-difficilement les diverses contagions, comme je le dirai en traitant de cet organe; les surfaces muqueuses absorbent lentement; peu de chyle passe dans le sang, en proportion de celui qui y pénètre dans l'adulte. Les deux absorptions, nutritive et extérieure, sont donc exactement inverses aux deux âges extrêmes de la vie : la seconde l'emporte sur la première dans l'enfance; c'est la première qui prédomine chez le vieillard.

Quant aux absorptions intérieures, comme celles de la synovie, des surfaces séreuses, du tissu cellulaire, etc., je croirais assez qu'elles dominent chez le vieillard, et que c'est à cela qu'il faut attribuer plusieurs infiltrations et épanchemens séreux qui surviennent à cet âge, et qu'on observe sur les cadavres. Du reste, nous n'avons pas sur ce point de données aussi réelles que sur les deux autres.

§ V. *Absorption accidentelle.*

On peut entendre deux choses par cette expression : 1° l'absorption des fluides différens de ceux

naturellement pris par les absorbans, comme celles du sang épanché, etc. : j'ai déjà parlé de cette absorption; 2° celle qui a lieu sur les kystes qui se développent contre l'ordre naturel dans l'économie. Or, cette dernière présente un phénomène assez singulier, en la comparant à l'exhalation accidentelle. En effet, elle s'opère difficilement; il est rare que vous voyiez les fluides des tumeurs enkystées rentrer tout à coup par absorption, en totalité ou en partie, dans le torrent circulatoire, comme cela arrive assez souvent dans les collections séreuses du péritoine, qui, sans se guérir, ont fréquemment une foule d'alternatives d'augmentation ou de diminution. Quel médecin n'a alors remarqué que les urines coulent à mesure que le ventre s'affaisse, ou se suppriment quand il s'emplit?

Au contraire, observez que l'exhalation se renouvelle avec une extrême facilité dans les tumeurs enkystées; que, si on vient à les vider et qu'on n'emporte pas leurs kystes, elles se reproduisent bientôt, comme je l'ai dit. Est-ce que les absorbans ne se développent pas à proportion des exhalans dans ces sortes de tumeurs? je l'ignore; mais le fait n'en est pas moins réel; l'observation des maladies le prouve chaque jour (1).

---

(1) ANATOMIE PATHOLOGIQUE DU SYSTÈME ABSORBANT.

§ Ier. *Altérations dans les formes extérieures.*

Les absorbans paraissent pouvoir se dilater accidentelle-

ment comme on l'a vu (pages 423 et 450). Quelques auteurs regardent comme des dilatations de ce genre des espèces d'hydatides que l'on remarque surtout au plexus choroïde, où elles sont rangées sur une même ligne, réunies entre elles par des filamens.

§ II. *Altérations dans l'organisation.*

L'inflammation des vaisseaux lymphatiques est suivie, comme celle des veines, de suppuration, d'épanchement albumineux, d'oblitération, etc. Il en a déjà été question, ainsi que de celle des glandes. Les plaies de ces parties se guérissent en général assez facilement; on ignore si c'est avec oblitération du vaisseau : le tissu cellulaire concourt sans doute pour beaucoup au travail de la réunion. Ce travail est quelquefois fort lent dans les glandes : aussi préfère-t-on souvent les enlever, dans les opérations, de crainte que leur gonflement n'écarte les bords de la plaie et ne nuise aux progrès de la cicatrisation. On a vu, dans les absorbans, des ruptures analogues à celles qui s'opèrent dans les veines : Assalini et Th. Bartholin en rapportent des exemples pour le canal thoracique.

Les glandes lymphatiques sont assez souvent le siége de la transformation osseuse, même dans un âge peu avancé. Leur ossification n'a lieu communément que dans une partie de leur étendue. On connaît la fréquence de la dégénération tuberculeuse de ces organes : ce n'est pas ici le lieu de décrire cette altération.

§ III. *Altérations dans le Développement.*

Comme dans le système sanguin, les variétés anatomiques sont très-nombreuses dans le lymphatique, à part même celles qui sont purement accidentelles et qui dépendent du genre de mort, de la maladie qui a précédé, etc. Ces variétés portent sur les troncs principaux comme sur les rameaux secondaires, sur les glandes comme sur les vaisseaux. Ainsi, le canal thoracique est quelquefois double, au moins dans une certaine partie de

son trajet; souvent alors les deux branches se réunissent de nouveau et circonscrivent ainsi des espèces d'îles. Rien n'est plus variable que la terminaison de ce canal à son extrémité supérieure : tantôt unique, tantôt versant la lymphe par deux ou même trois orifices dans la veine sous-clavière gauche, on l'a vu, au lieu de s'ouvrir dans cette veine, se porter dans la jugulaire, dans la sous-clavière droite, envoyer une branche dans la veine azygos, etc. Les glandes ne varient pas moins dans leur nombre et leur situation.

L'inspection n'a point encore démontré de vaisseaux lymphatiques dans les tissus accidentels, tels que les cicatrices : cependant l'absorption les y suppose, à moins qu'on n'aime mieux avoir recours à celle des veines. (BÉCLARD.)

FIN DU TOME DEUXIÈME.

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

SYSTÈME VASCULAIRE

A SANG ROUGE.

ARTICLE PREMIER.

ARTICLE DEUXIÈME.

Situation, formes, disposition générale du Système vasculaire à sang rouge.

ARTICLE TROISIÈME.

Organisation du Système vasculaire à sang noir.

§ II. Propriétés de tissu.

§ III. Propriétés vitales.

ARTICLE CINQUIÈME.

Développement du Système vasculaire à sang rouge.

SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

REMARQUES GÉNÉRALES.

ARTICLE PREMIER.

Situation, formes, division, disposition générale du Système vasculaire à sang noir.

ARTICLE TROISIÈME.

Propriétés du Système vasculaire à sang noir.

§ Ier. Propriétés de tissu.

§ II. Propriétés vitales.

ARTICLE QUATRIÈME.

Développement du Système vasculaire à sang noir.

§ Ier. Etat de ce Système chez le fœtus.

SYSTÈMES CAPILLAIRES.

ARTICLE PREMIER.

Du Système capillaire général.

ARTICLE DEUXIÈME.

Système capillaire pulmonaire.

SYSTÈME EXHALANT.

REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES DIFFÉRENCES DES EXHALATIONS ET DES ABSORPTIONS.

ARTICLE PREMIER.

Disposition générale des Exhalans.

ARTICLE DEUXIÈME.

Propriétés, Fonctions, Développement du Système exhalant.

ARTICLE DEUXIÈME.

Glandes lymphatiques.

ARTICLE TROISIÈME.

Propriétés du Système absorbant.

ARTICLE QUATRIÈME.

De l'Absorption.

§ Ier. Influence des forces vitales sur cette fonction.

§ II. Variétés de l'Absorption.

§ III. Mouvement des fluides dans les Absorbans.

§ IV. Des Absorptions dans les divers âges.

§ V. Absorption accidentelle.

FIN DE LA TABLE DU TOME DEUXIÈME.

